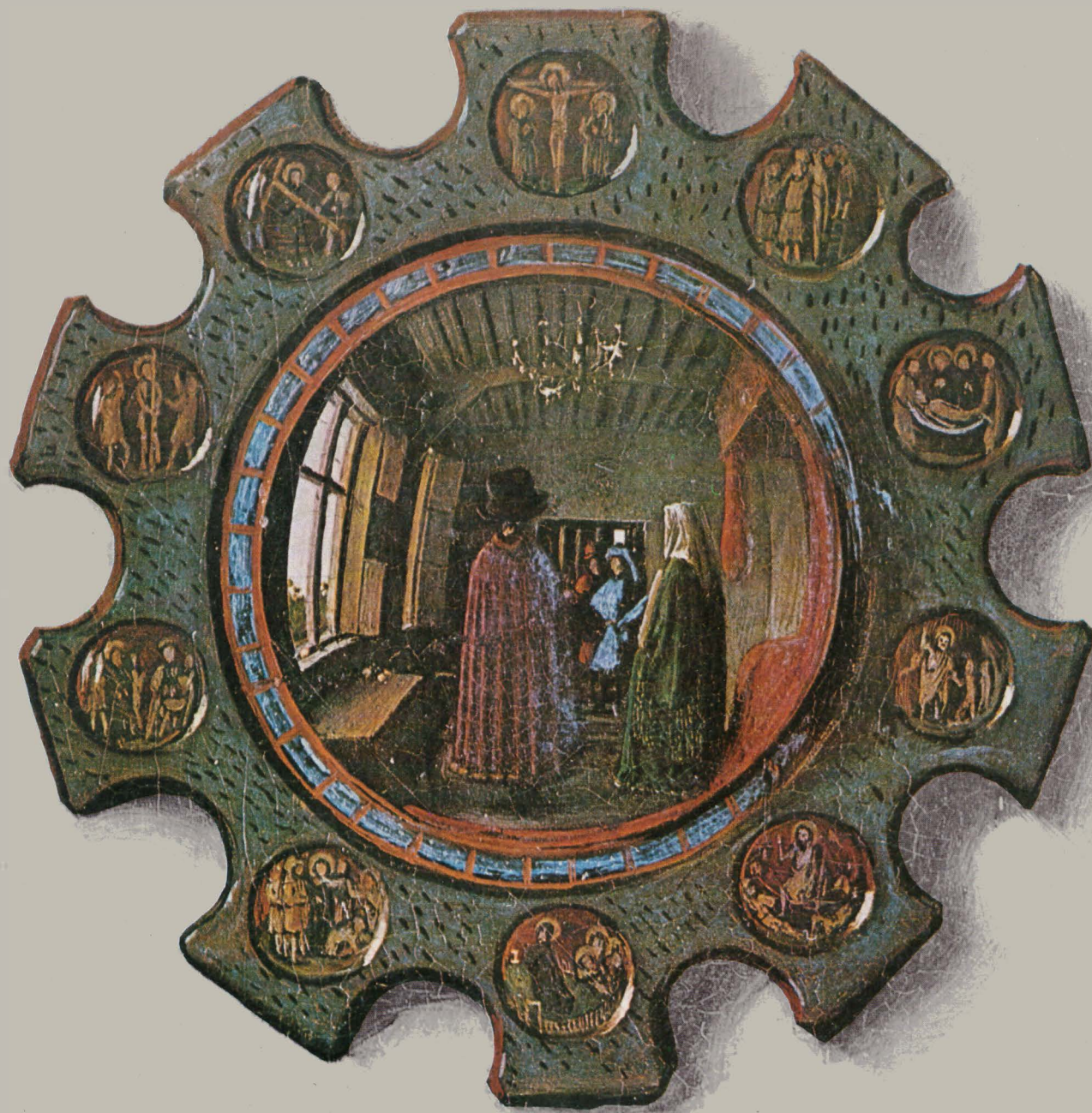


Jurgis Baltrušaitis



LO SPECCHIO

rivelazioni, inganni e science-fiction

ADELPHI

Non la storia dell'oggetto e della sua fabbricazione è lo scopo di questa opera, ma una scienza dello specchio, con i ragionamenti, la poesia e le visioni spesso stravaganti che nel corso dei secoli si sono accumulati intorno ai corpi riflettenti.

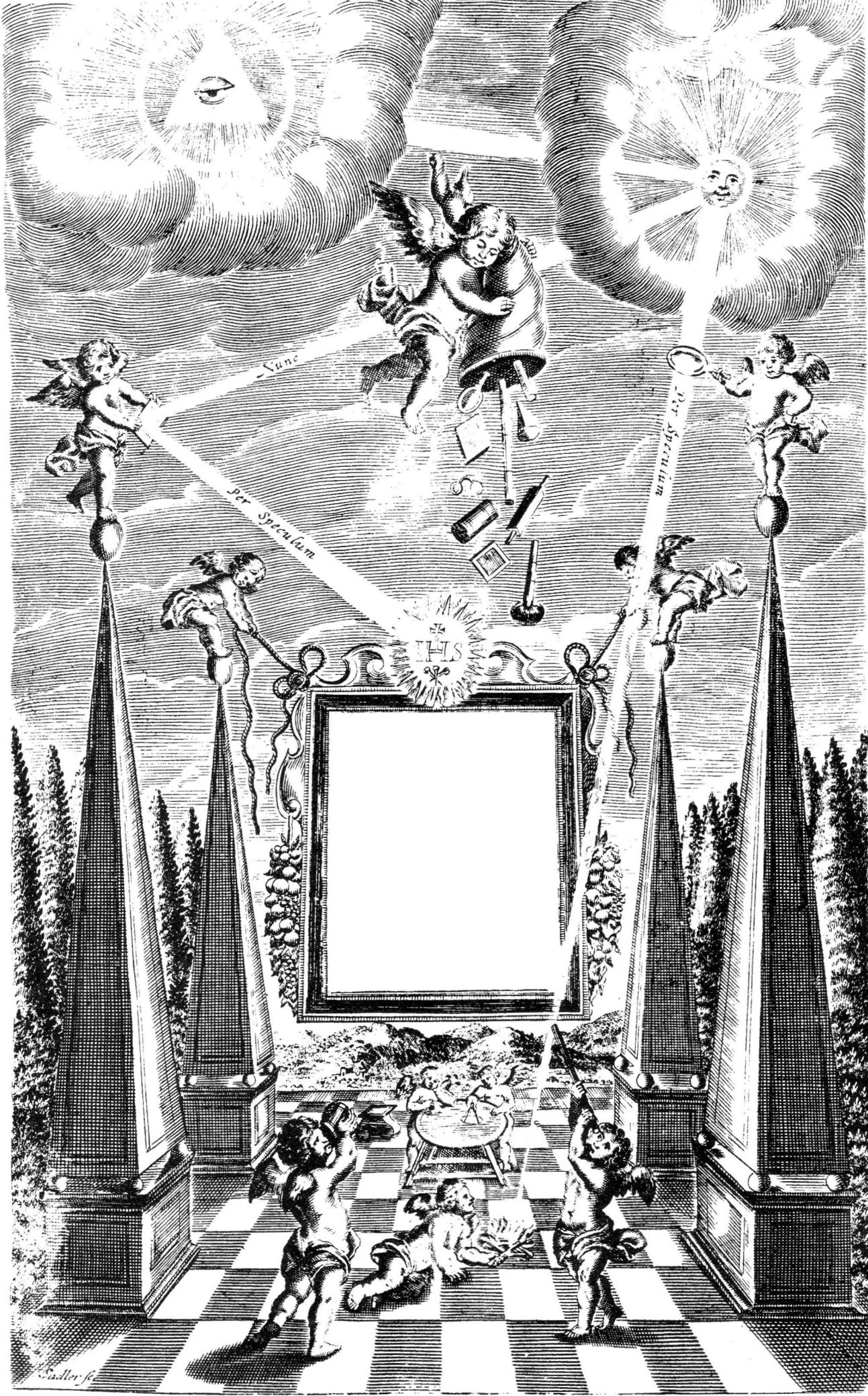
Scienza dello specchio, la catottrica non è soltanto una scienza delle riproduzioni esatte della realtà, è anche scienza di un surrealismo visionario. Fin dalla Antichità, a queste dimostrazioni ottiche furono consacrati apparecchi speciali, musei interi e *Wunderkammern*, che nel Rinascimento non cessarono di diffondersi e moltiplicarsi.

Spettacoli fantastici, metamorfosi dell'uomo, fantasmi, racconti e favole nascono intorno a queste macchine e alle proposizioni di Euclide che ne regolano il funzionamento. Gli specchi si rivelano ovunque: la luna, il sole, la nuvola, l'aria stessa diventano un gabinetto di specchi cosmico. L'Onnipotente appare nei riflessi di uno specchio *in aenigmate*, e con lo specchio si identificano il Cristo e la Vergine. I suoi poteri sono infiniti.

Concentrata, moltiplicata, l'immagine del sole accende il fuoco: da Archimede a Buffon e da Buffon ai forni solari di oggi, lo specchio ustorio si sviluppa continuamente fino a raggiungere risultati imprevedibili e clamorosi.

In due delle Sette Meraviglie del Mondo, il Faro di Alessandria e il Colosso di Rodi, si scoprono gli antenati dei telescopi del nostro tempo. Lo strumento di Newton, che fissa le soluzioni del futuro, restituisce anche un passato fantastico. Lo specchio di Pitagora che proietta le lettere dell'alfabeto sulla luna è una prefigurazione delle comunicazioni via satellite. Lo specchio magico permette di vedere oltre gli orizzonti e oltre il presente. Nel Medioevo lo strumento oracolare mitologico è abitato dal demonio. Il Rinascimento e, poi, i tempi moderni si ricollegano a questa duplice tradizione, antica e medievale. Installazioni e specchi truccati cercano di convincere gli scettici.

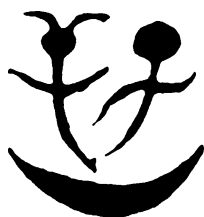
Nei trattati tecnici, « errori » e « inganni » sono i termini usati per definire un fenomeno speculare costante, in cui tutto è calcolato minuziosamente dalla geometria dei raggi incidenti e riflessi. I fantasmi, i mondi rovesciati, sfigurati, moltiplicati, sigillano il loro caleidoscopio entro un ordine immutabile. Filosofi,



Jurgis Baltrušaitis

LO SPECCHIO

rivelazioni, inganni e science-fiction



ADELPHI EDIZIONI

TITOLO ORIGINALE:

Le miroir: révélations, science-fiction et fallacies

Traduzione di Claudio Pizzorusso

Nelle varie fasi di questo lavoro abbiamo ricevuto aiuti amichevoli: Catherine de Buzon ci ha facilitato il percorso attraverso certi luoghi particolarmente insidiosi della geometria e dei segreti della catottrica; preziose precisazioni tecniche ci sono state fornite anche da J.-C. Chastang e P. Devinoy, ingegneri ottici; Serge Koutchmy, dell'Institut d'Astrophysique du C.N.R.S., ci ha comunicato recenti documenti scientifici di eccezionale interesse.

Tutti coloro che, direttamente o indirettamente, hanno contribuito a questo lavoro trovino qui l'espressione della nostra gratitudine.

JURGIS BALTRUŠAITIS

© 1979 ÉDITIONS DU SEUIL

© 1981 ADELPHI EDIZIONI S.P.A. MILANO

354555

LO SPECCHIO

rivelazioni, inganni e science-fiction

Spiegel: noch nie hat man wissend beschrieben
was ihr in euerem Wesen seid...

Specchi: quel che voi nell'essenza siete, non
fu ancora scientemente descritto...

R.M. RILKE, *Die Sonette an Orpheus*

SUL CONTROFRONTESPIZIO:
Traber, *Nervus opticus*, fron-
tespizio, 1675.



1. La Prudenza allo spec-
chio. Michel Colombe, se-
polcro di Nantes.

Prefazione

« Degnissima certo de essere havuta in gran pregio, si debbe estimar questa scienza de gli specchi, poi ch'ella ne rende la cagione di tante belle apparenze, che ne gli specchi si veggiono, per le quali sovente gli huomini sono pieni di maraviglia. Altro certamente non procura la filosofia, né per altro s'affaticano gli studiosi d'essa, che per sapere la causa delle cose... ».

RAFAEL MIRAMI. 1582

Suddiviso in quattro specchi – *Lo Specchio della Natura*, *Lo Specchio della Sapienza*, *Lo Specchio della Morale*,¹ *Lo Specchio della Storia* –, lo *Speculum majus* di Vincent de Beauvais († 1264) forma un polittico che riproduce i diversi aspetti dell'universo. I quattro libri della scienza enciclopedica – un monumento del Medioevo – si squadernano come in un teatro catottrico: il mondo intero vi appare in una sapiente orchestrazione, con ogni particolare al suo posto. La perfezione di questa visione esatta e completa è indicata con la parola « specchio », *speculum*. Questa metafora è stata consacrata da innumerevoli titoli di opere scientifiche, teologiche, filosofiche e di altro genere in ogni epoca.

Lo *Speculum Sapientiae* non è solo un libro. La personificazione della Prudenza tiene in mano uno specchio e un serpente. Il serpente deriva dal Vangelo: « ...siate dunque prudenti come i serpenti e semplici come le colombe... » (*Matteo*, X, 16), e lo specchio dall'Antico Testamento: « [la Sapienza, la Prudenza] è splendore di luce eterna, e specchio immacolato... » (*Libro della Sapienza*, VII, 26).

Messa a punto in Italia (Luca della Robbia), l'iconografia di una delle virtù cardinali² ha fatto scuola in Francia. Dai sepolcri di Roma (Sisto IV e Innocenzo VIII) al sepolcro di Nantes (Francesco II e Margherita di Foix, opera di Michel Colombe), da Nantes fino a Saint-Denis (sepolcro di Luigi XII), la Prudenza bifronte o triforme scruta impassibile il suo specchio.

Allegoria della visione esatta, lo specchio lo è anche del pensiero profondo e del lavoro dello spirito che esamina attentamente i dati di un problema. « *Reflectere* » non significa forse « rinviare indietro », « rispecchiare » e « riflettere-meditare »? Il processo mentale del rinviare per riconsiderare è indicato con termini di ottica.

La conoscenza di se stessi è alla base della sapienza. Fin dall'Antichità, gli uomini sono stati invitati a contemplare il proprio volto. Secondo Diogene Laerzio (III sec. d.C.),³ Socrate lo raccomandava ai giovani affinché, se erano brutti, potessero correggersi con la virtù e, se erano belli, conservare la loro perfezione guardandosi dal vizio.

Seneca (2-66)⁴ ha ugualmente osservato: « ... se è bello, egli eviterà ciò che potrebbe degradarlo; se è brutto, saprà che bisogna compensare i difetti del corpo con le qualità morali ». E prosegue: « ... se è giovane, il fiorire dell'età lo avvertirà che è giunto per lui il momento di concepire e osare azioni valorose; se è vecchio, rinuncerà a ciò che disonora i suoi capelli bianchi e volgerà talvolta il suo pensiero alla morte ».

Il precettore di Nerone conclude : « Ecco perché la natura ci ha dato le possibilità di vedere noi stessi ».

Di queste possibilità ci si serviva per ogni fine.

Giovenale (42-123)⁵ ironicamente racconta che Ottone, al momento di ordinare l'alzata delle insegne per andare in battaglia, si guardava in uno specchio. L'effeminato principe lo faceva portare con le sue armi. L'uso degli specchi per curare la propria bellezza e per radersi era un buon argomento per i sarcasmi sui pensatori che vi si dedicavano con serenità e raccoglimento.

Apuleio (II sec.)⁶ si fa eco di questi schermi: « ...Il filosofo possiede uno specchio?

Uno specchio in mano a un filosofo!... E quando ammettessi che infatti ne ho uno, ne risulterebbe forse che ho l'abitudine d'agghindarmi dinanzi allo specchio? ». E ribatte contrattaccando: « Che? Ignori forse che per l'uomo nulla più della propria immagine è degno d'essere contemplato? Nello specchio l'immagine appare meravigliosamente perfetta, sia per somiglianza, sia per mobilità, sia per fedele ubbidienza a ogni nostro gesto; sempre coetanea di chi la contempla, essa segue il suo originale in tutti i periodi della vita ».

La sua perfezione è assoluta.

La figura ancora fulgida di bellezza, rappresentata nelle *Tre età della vita* (Hans Baldung Grien, Vienna) accanto alla vecchia sdentata e a un bambino, scopre in uno specchio convesso le sue prime rughe nel momento stesso in cui avverte di essere sfiorata dal velo della Morte.

Lucrezio (98-53)⁷ ha attribuito ad emanazioni fisiche questo misterioso sdoppiamento e questa apparizione di un'immagine simmetrica. Il mondo intero è pieno di simulacri invisibili che si staccano dalla superficie dell'oggetto, vagano a caso nell'atmosfera e diventano visibili quando urtano uno schermo che li riflette: « Io dico dunque che la superficie di tutti i corpi emana immagini, figure sciolte, cui converrebbe il nome di membrana o di cortice, poiché hanno la stessa apparenza e la stessa forma dei corpi da cui si distaccano per errare nell'aria... Quei simulacri, che vediamo negli specchi, nell'acqua o in altro corpo liscio, poiché sono perfettamente simili alle cose rappresentate, altro non sono se non l'immagine stessa di quelle cose ».

Il poeta epicureo insiste: non sono anime fuggitive separate dai loro corpi, ma figure emesse da figure. L'identità di queste apparizioni con l'oggetto lo dimostra.

Una sensazione oscura di nessi segreti fra le due parti è però sempre esistita.⁸ Il 'doppio' che, secondo gli Egizi, nasce con l'uomo e lo segue, non è altro che la sua ombra, la sua anima, il suo riflesso, di cui teme la perdita.

Gli abitanti della valle del Nilo si preoccupavano che la loro ombra non cadesse vicino a un coccodrillo che avrebbe potuto divorarla. Secondo i Basuto, quell'animale può uccidere l'uomo trascinando sott'acqua la sua immagine riflessa. In Occidente, il coccodrillo diventa il diavolo che, in Chamisso (1816),⁹ carpisce l'ombra di Schlemihl e, in Hoffmann (1827),¹⁰ con l'intervento di una cortigiana, il riflesso di Erasmo Spikker, che in seguito si identifica con lo stesso Hoffmann.¹¹ Dalla letteratura romantica in poi, il tema del doppio è costantemente ripreso. Nella fiaba *L'ombra* di Andersen (1831), c'è un'inversione. Separata dall'uomo, l'ombra lo assoggetta, di modo che l'uomo finisce per diventare l'ombra della sua ombra. Rilevando uno « stadio dello specchio [uno stadio dell'uomo-bambino] come formatore della funzione dell'Io », Lacan,¹² da psicanalista, ritrova i giochi e le sovrapposizioni del corpo, dei doppi, dei fantasmi dell'*Innerwelt* e dell'*Umwelt* con l'immagine speculare che appare sulla soglia del mondo visibile.

Nel folclore di vari paesi europei,¹³ è dalla medesima credenza nel doppio che provengono:

- il divieto di guardarsi di notte allo specchio, nel quale l'*alter ego* può perdersi,
- il divieto di mostrare un cadavere in uno specchio,
- l'usanza di velare gli specchi nella casa di un morto,
- il timore di rompere lo specchio. La persona viva subisce la stessa sorte della sua immagine. (In *Genoveva*, un racconto romantico tedesco, dai frantumi di uno specchio si levano un'anima e una fiamma).

Con la rigorosa simmetria della realtà e della sua illusione e con le loro inafferrabili frontiere, questo faccia a faccia non ha mai cessato di sorprendere. Ha sempre meravigliato. È naturale perciò che lo specchio sia stato offerto come esempio agli artisti.

« ...Ecco di quanto l'industre levigatezza e la luminosità creatrice di uno specchio

2. La Donna (con uno specchio) e la Morte. Hans Baldung Grien, *Le tre età della vita*, Museo di Vienna.



superano le arti plastiche nella somiglianza! » esclama Apuleio¹⁴ nella sua *Apologia* dello specchio.

Per l'Alberti (1436),¹⁵ lo specchio è giudice dell'opera compiuta: « le cose prese dalla natura, si emendino collo specchio... ».

Per Leonardo,¹⁶ lo specchio è maestro: « Lo ingegno del pittore vol essere a similitudine dello specchio, il quale sempre si trasmuta nel colore di quella cosa ch'eli à per obietto, e di tante similitudini s'empie quante sono le cose che li sono contraposte ... Lo specchio si de' pigliare per suo maestro, cioè lo specchio piano, impero ch'in sulla sua superficie le cose àno similitudine colla pittura in molte parti ... La pittura è una sola superfite e lo specchio quel medesimo ».

E ancora, Cardano (1550)¹⁷ ricorda che le *pitture sono verificate allo specchio*, e Charles-Alphonse du Fresnay¹⁸ che gli artisti non hanno miglior maestro. Giorgione e Correggio se ne sarebbero serviti e, sul loro esempio, numerosi pittori italiani.¹⁹ Se ne è parlato per *Las Meninas* di Velasquez (1656).²⁰ Secondo il Manetti,²¹ Brunelleschi (1425 ca.) eseguiva esperimenti ottici coprendo il cielo delle sue *vedute* con fogli d'argento brunito, « acciò che l'aria e i cieli naturali vi si specchiassono dentro; e così e'nugoli, che si veggono in quello ariente essere menati dal vento, quand'e' trae ».

Prodigio della riproduzione immediata e totale, lo specchio diventa il simbolo della visione inalterata delle cose. Innanzitutto è uno strumento per la conoscenza di se stessi, il solo che riveli direttamente all'uomo la sua immagine, il suo doppio, il suo fantasma, il suo simulacro, le sue perfezioni e imperfezioni fisiche. Esso gli offre anche, nella sua assoluta esattezza, l'immagine dell'universo che lo circonda. La Prudenza, che è accompagnata da un serpente, lo consulta.

Tuttavia lo specchio è anche uno strumento di trasfigurazione di quegli universi che altrove riflette simili a se stessi. Oggetto del nostro esame sono questo suo inverso e i suoi abissi. Lo *Speculum majus* che qui mostriamo ha proprietà opposte. Esso non ci restituisce la realtà, ma la frantuma e con i suoi frammenti si ricostruisce un nuovo mondo. Le medesime leggi della riflessione che, su una superficie piana e isolata, producono figure simili, su specchi moltiplicati e incurvati variamente disposti, fanno sorgere visioni illusorie e fiabesche.

Da Erone d'Alessandria (II sec. a.C.) ad Athanasius Kircher (1646) e Gaspar Schott (1657), numerosi strumenti sono stati appositamente concepiti per la presentazione di questi spettacoli. Leggende e speculazioni insolite si sono formate intorno ai trattati di catottrica, dove pure tutto è ragionamento e precisione. Le incidenze ottiche hanno trovato certi loro sviluppi nella fantasia.

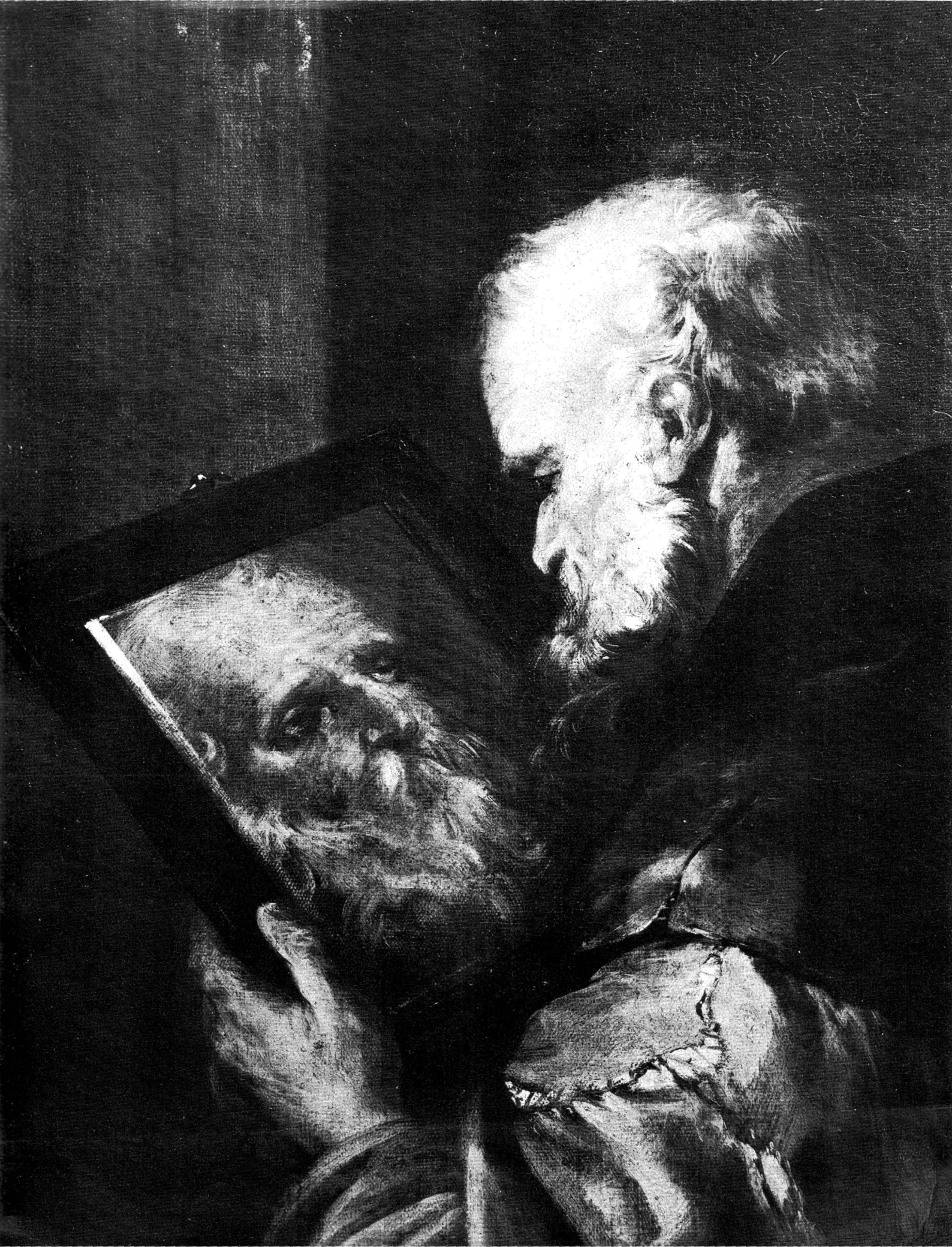
Gli specchi compaiono ovunque. Si trovano sulla luna, nelle gocce di pioggia, nelle nubi e nell'aria stessa. Volti femminili, arcobaleni, lune e soli multipli, persino figure costruite e proiettate dalla mente, vi compaiono come fantasmi. Lo specchio rivela l'invisibile.

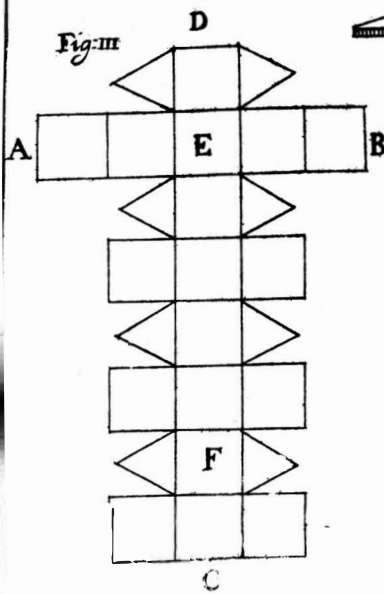
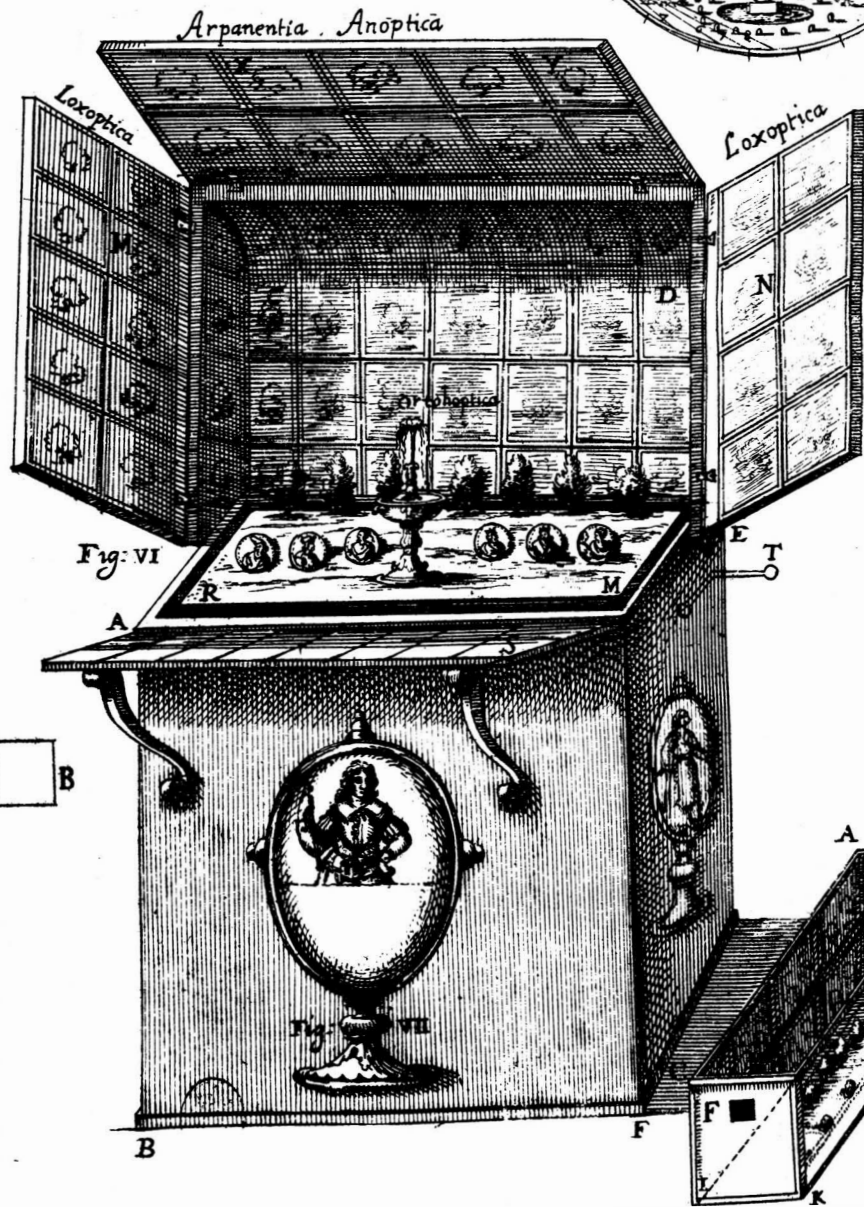
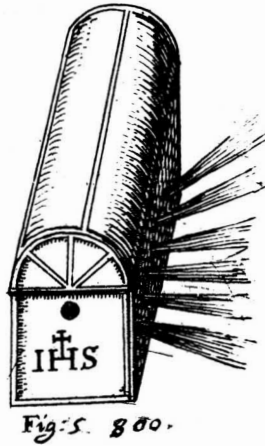
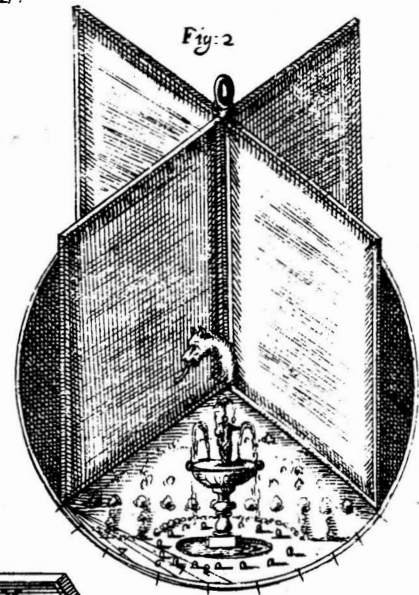
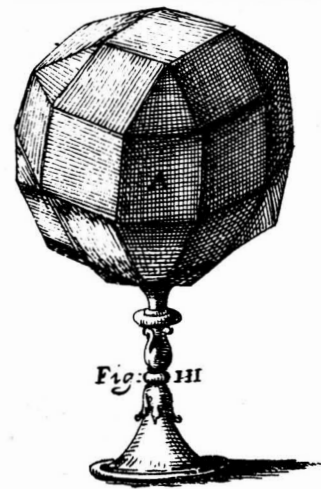
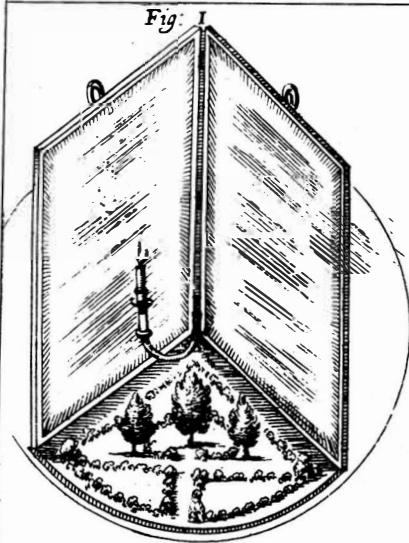
È lui che mostra Geova, l'Onnipotente, e le divinità di Smirne. I filosofi e i teologi si sono chinati su questo mistero. L'immagine del sole ridotta o ingrandita accende il fuoco. Intere flotte sarebbero state distrutte da specchi. Lo specchio consente di vedere al di là dei mari ed imprime sulla luna segni leggibili da ogni parte. È uno strumento oracolare e produttore di spettri.

Scienza dell'illusione, scienza e illusione, illusione della scienza, la catottrica e tutti gli sviluppi che ne derivano si definiscono su questi due piani. Gli inganni e gli errori calcolati nascono in essa da una necessità profonda, pari a quella di conoscersi perfettamente.

Questa *Leggenda scientifica* fa seguito alla *Leggenda di un mito*,²² alla *Leggenda delle forme*²³ e alle *Anamorfosi*²⁴ delle prospettive corrotte. Essa costituisce la quarta e ultima parte del polittico dei nostri saggi sulle depravazioni del pensiero e della vista. La offriamo quale è stata narrata nel corso dei tempi, senza ometterne le assurdità e le enfasi che attingono alla sua essenza poetica.

3. Il filosofo allo specchio. Scuola spagnola del XVII sec., Castello di Villandry, coll. Carvallo.



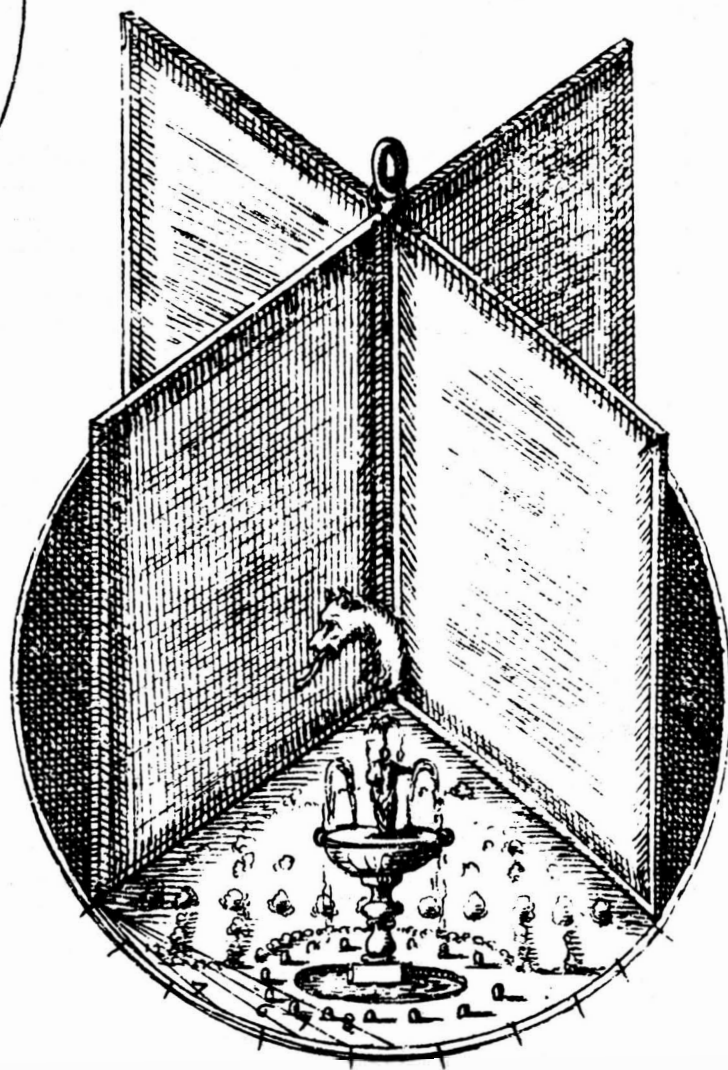
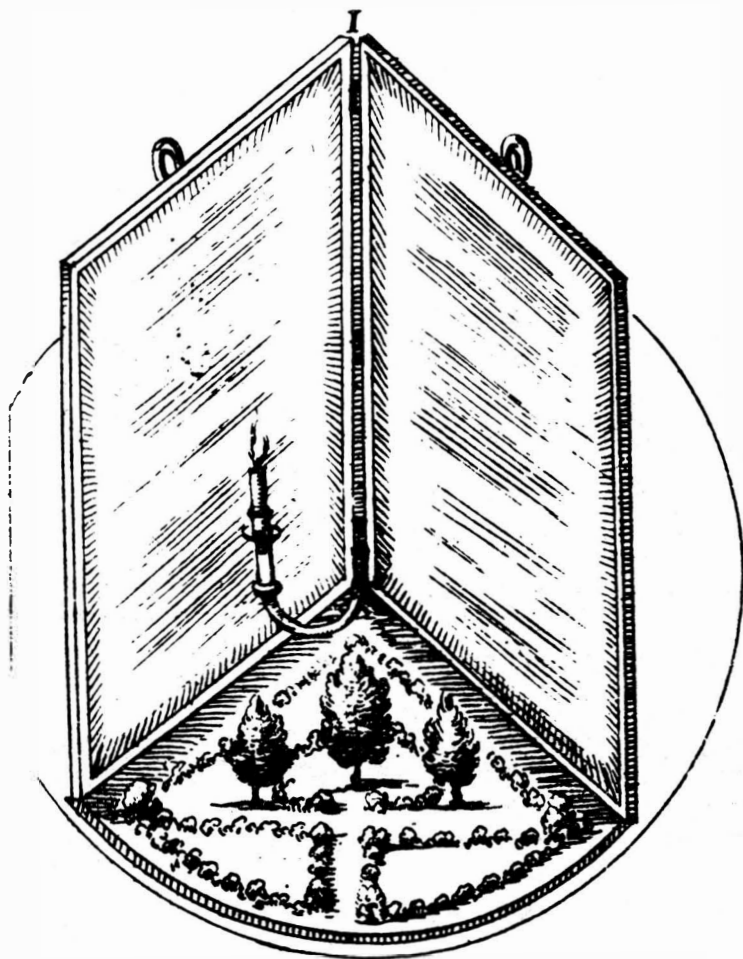


4. Machine catottriche. A. Kircher, 1646.

1. *Un museo di catottrica*

« Dico che gli Specchi appresso alcuni furono Hieroglifico della verità imperò che scoprono ogni cosa, che s'appresenta loro inanzi, come è costume della verità, che non può stare occulta. Altri in contrario presero gli specchi per Simbolo della falsità, poi che 'l più delle volte ci mostrano le cose altrimenti di quel che sono ».

RAFAEL MIRAMI, 1582



5 e 6. Apparecchi a due e a quattro ante. A. Kircher, 1646.

I.

« Uno specchio perfetto di quattro pollici di diametro, inserito in una cornice di legno, che raccoglie potentemente i raggi solari e mostra mirabili visioni », è citato fra gli oggetti rari del *cabinet* di Olaus Worm, medico di Copenaghen (1655):¹ « Se ci si colloca dinanzi al centro dello specchio sferico concavo, la testa apparirà rovesciata e i piedi in alto. Avvicinandosi, la faccia normale diventerà gigantesca e un dito assumerà le dimensioni di un braccio ». La realtà è annientata bruscamente e si ricompone in un regno chimerico. « Ma l'uso primario dello specchio consiste nel raccogliere e nel respingere con forza i raggi splendenti del sole che riscaldano e incendiano tutti gli oggetti posti nel suo fuoco. Che la luce si allontani o si avvicini finché i suoi raggi riflessi non si trovino uniti sull'oggetto: allora, in quel punto, si accende il fuoco. Lo specchio fu comprato nel 1609 a Venezia, da un mercante che ne vantava la capacità di bruciare il legno ».

Questa descrizione, tratta da un inventario della collezione, può essere avvicinata a un altro testo. Cento anni prima, Giambattista Della Porta, illustre erudito napoletano, aveva già presentato negli stessi termini, in un trattato sulla *Magia naturale* (1561),² uno specchio della stessa natura. Le immagini cambiano completamente secondo la posizione dell'oggetto; così vi si vede comparire a turno:

– « le persone con li piedi insu e 'l capo ingiù »

– « una faccia grandissima d'un Bacco, e mostrerà un dito, grosso come un braccio ».

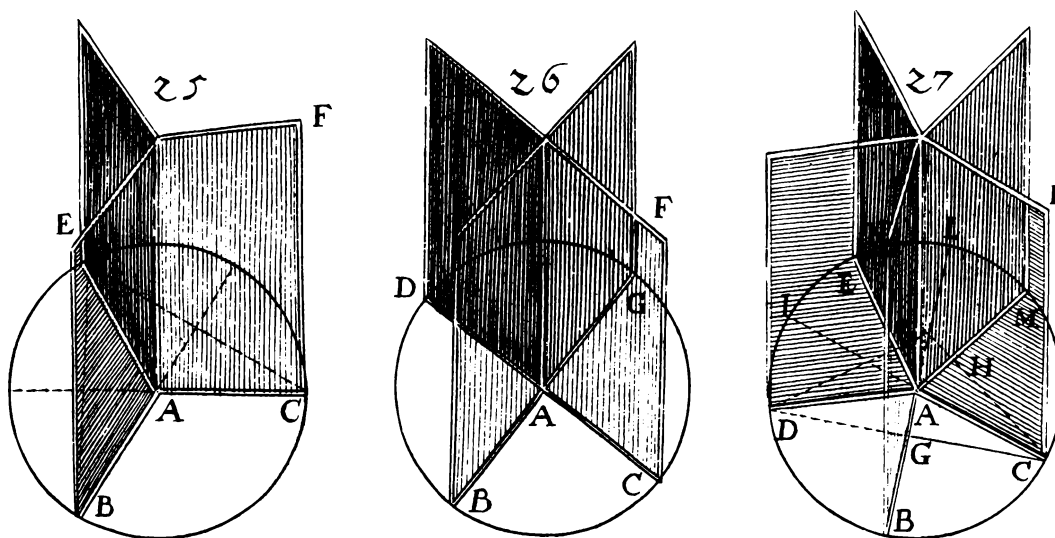
Anche questo specchio è ustorio: « chi desidera farne prova, metta il specchio à razzi del Sole, e metta qualche cosa atta ad abbruciarsi, o esca o fustano, riscontro al centro, il quale lo troverai col'accostarti, e discostarti, e lo mostra ancho il cono della luce, che in fatto accende la fiamma: e se continuerai molto, può liquefare il piombo, e lo stagno, benché mi ricordo haver letto che gli ha liquefatto l'oro e l'argento ».

Magia e mitologia si trovano direttamente connesse con un'operazione scientifica per eccellenza, basata sui raggi incidenti e riflessi che trasfigurano e rovesciano il mondo visibile e che possono anche distruggere le materie infiammabili e liquefare i metalli. Da sempre si sono approntati strumenti catottrici che offrivano divertenti giochi ottici e, al tempo stesso, insegnamenti sulle leggi e i meccanismi della vista. Accompagnati sempre dal mistero, questi meccanismi bizzarri hanno conservato a lungo un aspetto di leggenda e di gioco di prestigio. Gli eruditi e i curiosi li accumulavano nei loro musei.

Conosciamo un certo numero di inventari di *cabinets* di curiosità e di rarità, di *Kunst-und Wunderkammern*³ del Seicento, che comprendevano una sezione di meccanica e di ottica.⁴ Importanti sono quello di Copenaghen (dove il Musco Worm si trovava accanto al museo del re di Danimarca),⁵ e quello della galleria milanese del canonico Manfredo Settala.⁶ Ma era il museo kircheriano, allestito nel Collegio Romano dei Gesuiti, quello che possedeva la collezione più prestigiosa del tempo. Il catalogo del Bonanni (1709)⁷ colloca le installazioni catottriche, insieme con gli automi idraulici, nella categoria degli strumenti matematici e ne dà un elenco sommario. Una loro descrizione esaustiva si trova nell'*Ars magna lucis et umbrae* (1646)⁸ di Kircher. Quest'opera, pur integrandosi nelle cosmogonie e in certe

correnti morfologiche moderne, si riallaccia alla tradizione di Erone d'Alessandria (II sec. a.C.),⁹ la cui raccolta era stata concepita proprio in rapporto alle visioni insolite. La sua *Magia catottrica o della prodigiosa rappresentazione delle cose con gli specchi* va ben oltre il campo strettamente tecnico. Il tutto, ripreso e completato da Gaspar Schott (1657),¹⁰ si compone di due parti: *Macchine teatrali* a specchi piani e *Strumenti metamorfici* a specchi piani e curvi.

La combinazione più semplice, che è all'origine di numerosi sviluppi, consiste di due specchi piani rettangolari snodati su una cerniera e disposti verticalmente su una base con indicazione dei gradi angolari. Lo spettacolo offerto varia con la posizione degli elementi e con la scelta del soggetto. Posta fra le due ante, la figura di un drago che sputa fuoco da un cannello inserito nel corpo si moltiplica a seconda



7. Apparecchi a più ante. Z. Traber, 1675.

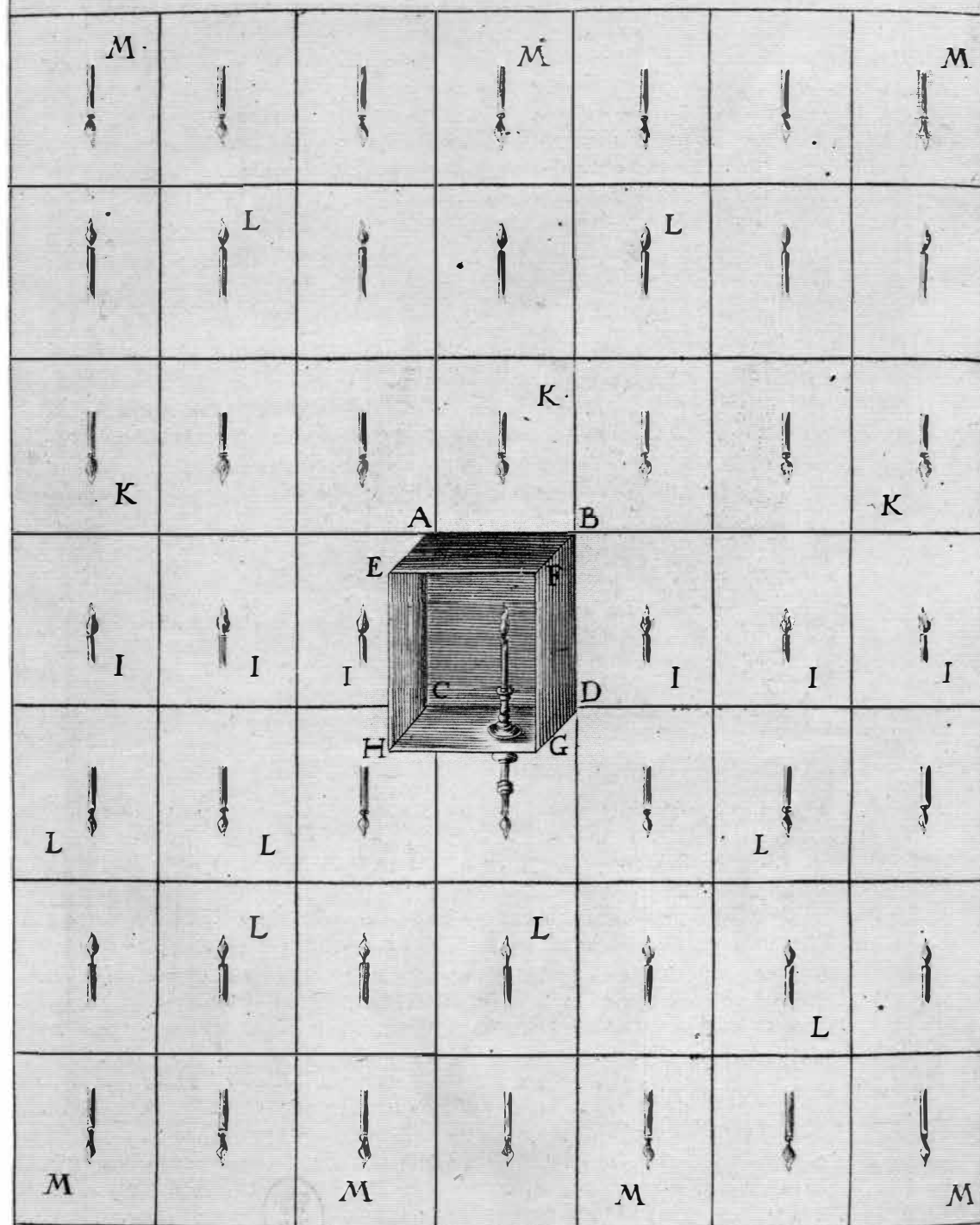
della loro apertura: a 90° se ne vedono quattro, a 72° e a 60° l'animale sembra avere cinque e sette teste. Quanto più si restringe l'angolo, tanto più numerose diventano le figure. Manovrando lentamente le ante, lo spettatore assiste a una furiosa invasione di mostri.

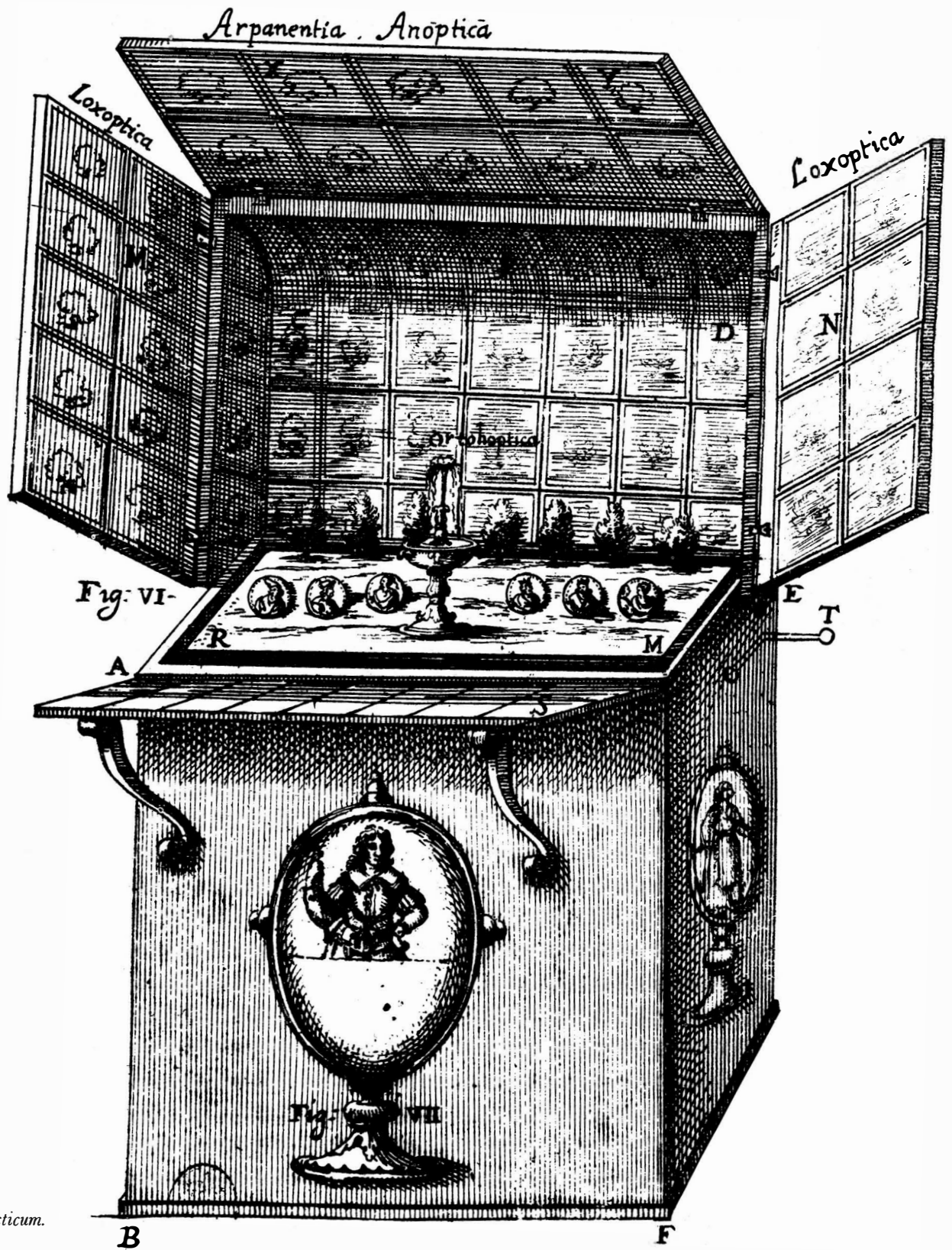
Il meccanismo funziona con qualsiasi rappresentazione. Un cero messo al posto del drago si trasforma in un candelabro a più braccia. Se si costruisce un intero altare con dei candelabri, la chiesa illuminata apparirà tanto più splendida quanto più grandi saranno i due specchi. Appariranno divinità policefale se vi si colloca una statua. Il Medioevo fantastico, le feste religiose, le luci e i geni dell'Estremo Oriente, si succedono, così, all'interno di uno stesso fascio di raggi riflessi.

Questo sistema elementare si sviluppa per moltiplicazione. Nel *Theatrum catoptricum polydicticum* esso è applicato a un mobile – uno studiolo simile a una credenza, il cui interno, coperchio, pareti, battenti, sono tappezzati di specchi piani, in tutto una sessantina. Ogni oggetto vi si riflette da ogni parte e un ramo, una figura umana, un libro, diventano foresta, esercito o folla, biblioteca. Secondo l'autore, i fantasmi parrebbero a tal punto reali che il profano, cercando di toccarli con mano, resterebbe sorpreso. Palazzo Borghese, dietro il Pincio, possedeva un simile congegno *polydicticum*.

8. Strumento a cinque specchi con tavola dei riflessi. Z. Traber, 1675.

Il teatro è predisposto per varie rappresentazioni, e i cambiamenti sono comandati da un dispositivo speciale. Il ripiano su cui sono collocati i modellini di una scena non è fisso: è la faccia di un poliedro girevole nascosto nella parte inferiore del





9. *Theatrum polydicticum*.
A. Kircher, 1646.

mobile; così, un semplice giro di manovella è sufficiente per sostituire un quadro con un altro. Dapprima una mezza dozzina di fiori di cera o di cartone farebbe comparire dei giardini a perdita d'occhio, poi, al loro posto, una manciata di pietre preziose, acquemarine, turchesi, smeraldi, si dilaterrebbe in tesori favolosi. Ancora un lieve movimento della mano, ed ecco l'apoteosi di una città fantastica, con i suoi templi, i suoi palazzi, le sue strade fiancheggiate da colonnati e obelischi senza fine. Con i loro modellini simili a giocattoli, fissati su tutti i lati dell'elemento girevole, gli spettacoli meravigliosi escono ad uno ad uno dalla scatola che li racchiude.

Allo stesso modo, si possono rappresentare quadri animati con marionette o persino con animali viventi. E qui Kircher si avventura a suggerire un divertimento catottrico con dei gatti che riempirebbero spazi immensi con le loro furiose o dolci schermaglie e i loro miagolii.

Le prospettive saranno amplificate con un lieve scarto delle ante. Una maggiore apertura dei due battenti dello studiolo dispone gli specchi sul tracciato ellittico di un perfetto anfiteatro, dove si vedranno svolgersi nuove scene. Abbassando il battente anteriore in modo da riflettere contemporaneamente il cielo e il coperchio, si scorgeranno corpi volanti, comete e altri fenomeni meteorici insieme agli oggetti posti in basso, che appariranno rovesciati e come sospesi in aria.

Trascinato dall'immaginazione, il gesuita tedesco descrive alcuni soggetti difficilmente realizzabili, tanto più che la sua macchina non è ancora perfezionata. Sovrapposti in più file sulle pareti del mobile e sulle sue ante apribili a diverse angolazioni, gli specchi si trovano in parte fuori della portata dei modellini posti sul ripiano. L'illustrazione che raffigura un albero in ognuno dei sessanta specchi è errata. Essendo fissato su un medesimo piano, ogni gruppo di specchi forma un unico specchio che, per quanto composito, non può mostrare altro che un'unica immagine dell'oggetto. Per moltiplicare le immagini, sarebbe necessario modificare l'inclinazione di ogni specchio di modo che ciascuno abbia un proprio raggio di riflessione. Ma tutto questo è nello spirito del tempo. Con il suo carico di scintillanti rivestimenti, con la ricchezza e la stravaganza delle sue rappresentazioni, il *Theatrum polydicticum* si salda alla scenografia barocca.

ALLE PAGINE SEGUENTI:

10 e 11. Castello di Versailles. Sala della Guerra, 1680 e Württemberg, Residenza della Favorita, Sala degli specchi, XVIII sec.





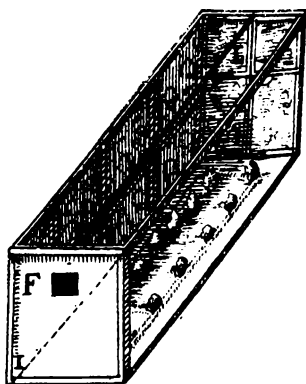
II.

Nella stessa illustrazione dell'*Ars magna*, è riprodotto, ai piedi del mobile, un altro strumento che ha l'aspetto di una lunga scatola. Le misure indicate sono quelle di una piccola casa di circa 6,50 m. x 3,50 m. L'interno di questa cabina, che si trovava in un palazzo principesco di Roma, era interamente rivestito di specchi, come l'armadio *polydicticum*: pareti, soffitto, pavimento e battenti delle finestre. Nella figura se ne distinguono due file sovrapposte sulle pareti e, sul pavimento, un pannello simile a uno specchio d'acqua. Quando vi si penetra, il mondo vacilla. Non si tratta più di marionette. Gli uomini diventano attori di uno spettacolo il cui programma è così descritto: « – Ti vedrai moltiplicato quasi all'infinito; ti riconoscerai ora che passeggi in aria, ora immobile in luoghi profondissimi. Subito dopo ti vedrai con due, tre, quattro, cinque teste e talvolta monco e mutilato di tutte le membra; nessun Teatro di Proteo può, con le parole, mostrare tante metamorfosi delle cose quanto questa stanza di specchi. – Ti vedrai sospeso in aria con i piedi poggiati al soffitto e con la testa rivolta all'ingiù. – Ti vedrai volare in aria e, senza piedi, poggiare sul pavimento. – Collocandoti negli angoli degli specchi, ti vedrai ora senza occhi, ora senza orecchi, ora trasformato in una figura indefinita. – Camminando nella stanza, ti vedrai salire un monte e tosto scenderlo ».

Ricostruita su scala architettonica, la scatola catottrica racchiude ora un frammento di vita. Questo sviluppo corrisponde a una nuova aspirazione. L'evoluzione semantica del termine stesso « *cabinet* », che nel Seicento passa dal senso di mobile dove si racchiudono oggetti rari e preziosi a quello di sala da collezione, illustra questo mutamento che si riflette nella decorazione della casa.

Gli specchi cominciano a ingrandirsi e a moltiplicarsi intorno al 1600.¹¹ Con i suoi « centodiciannove specchi piani di Venezia incastonati nei rivestimenti », il *cabinet* di Caterina de' Medici fa già pensare a un *theatrum polydicticum*. La parte centrale del Seicento è un periodo di espansione. La descrizione del Loret di un banchetto offerto nel 1651 dall'Arcivescovo di Sens in onore della Duchessa di Longueville evoca una scena fantastica per le luci e gli spazi irreali:

*Le lieu de ce banquet charmant
Brilloit plus que le firmament
Car sans compter les yeux des dames
Qui jetoient des feux et des flammes,
On y voyait trente cristaux
Ayant chacun trente flambeaux,
Icelle d'une façon exquise
Cinquante miroirs de Venise
Des plus riches et des plus beaux
Servoient d'agréables tableaux
Pour représenter les figures,
Les grimaces et les postures,
Les ris, les graces, les apas,
Les gorges, les mains et les bras
De toute la belle cabale
Qu'on festoyait dans cette salle.¹²*



12. Piccola casa catottrica.
A. Kircher, 1646.



13. Il Café du Caveau du Palais Royal. 1785-1790 ca.

Per lungo tempo Venezia fu la maggior produttrice di specchi in Europa e ne conservava gelosamente i privilegi e i segreti. Vi si facevano oggetti magnifici, di grandissimo valore, riservati a principi e sovrani.

*Et la glace de Venise profonde comme une froide
fontaine en un rivage de guivres dédorées*

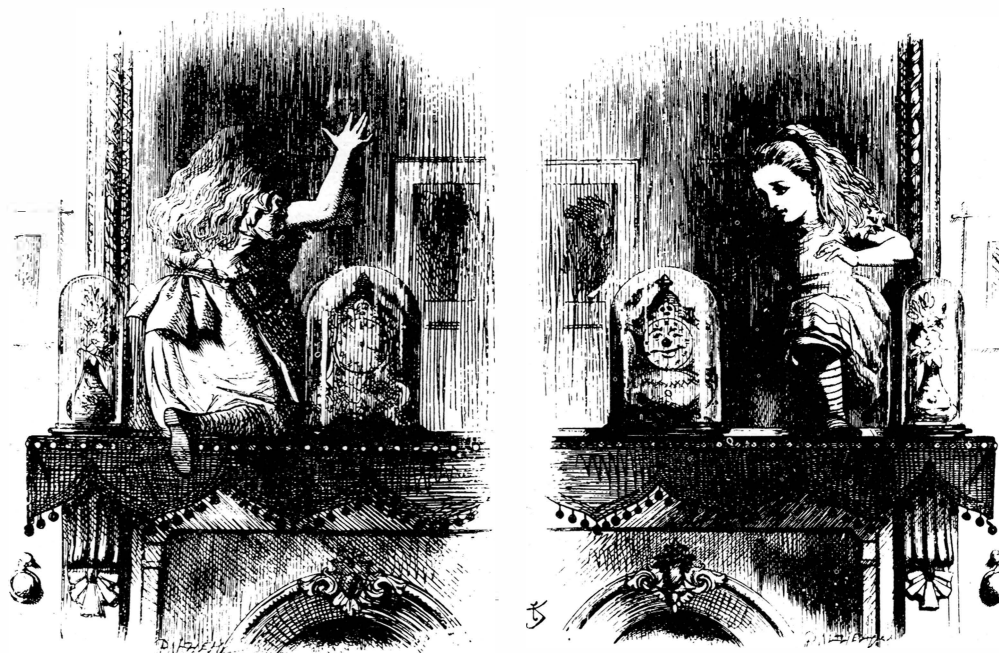
è evocato ancora da Mallarmé (1864).¹³

Concentrate nell'isola di Murano, le sue manifatture erano severamente sorvegliate per assicurare un monopolio di fatto. Episodi di spionaggio industriale, di corruzione, di contrabbando, accompagnano la storia dello sviluppo dei loro prodotti. Vi sono coinvolti anche Colbert e l'ambasciatore di Francia che riescono a far rapire alcuni artigiani specializzati. Luigi XIV, nel 1666, visitò il loro laboratorio del Faubourg Saint-Antoine, dove alcuni di loro morirono avvelenati. La nuova moda si diffonde in un clima febbrile e appassionato.¹⁴

Essa corrisponde alla nascita di un ordine architettonico visionario, in cui le superfici murali perdono progressivamente la loro stabilità e gli spazi esplodono nell'universo dell'illusione. Maisons-Laffitte (Galleria degli specchi, 1650), Versailles (Galleria degli specchi, 1679-1694; Sala della guerra, 1680), castelli bavaresi barocchi e rococò, la Galleria degli specchi di Mantova (XVIII sec.): in tutta Europa, le sale da cerimonia sono avvolte dai loro spettri. I grandi caffè dell'Ottocento, interamente ornati di specchi, ne sono il seguito, con una folla di fantasmi che si diffonde nella penombra di un'epoca e di ambienti nuovi.¹⁵ *La Casa dello Specchio* di Lewis Carroll (1896),¹⁶ che Alice attraversa per raggiungere il Paese delle Meraviglie che si estende, al di là, nel giardino, esisteva da un quarto di millennio.

Il cammino di Alice sarà ripreso dagli eroi di due autori moderni, quasi contemporaneamente. Jacques Rigaut (1924) e Jean Cocteau (1930)¹⁷ fanno penetrare oltre lo specchio l'uno Lord Patchogue e l'altro un poeta.

In Rigaut è una fantasmagoria filosofica: « Lord Patchogue e la sua immagine avanzano lentamente, l'uno verso l'altro. Si osservano in silenzio, si fermano, fanno



14. Alice attraversa lo specchio. Lewis Carroll (1896). Ill. di John Tenniel.

la riverenza. Lord Patchogue è come colto da vertigine. È una cosa rapida, facile, magica. Lord Patchogue si slancia. Lo specchio, urtato, traversato, vola in frantumi; e lui, passa dall'altra parte ».

Nel rovescio del mondo percettibile egli ritrova la stessa incertezza e la stessa confusione fra la realtà e i suoi riflessi, fra i corpi e le ombre. Si scontra con volontà disperata nel desiderio di sopravvivere, penetrando direttamente in un regno fantomatico: « Si volta, uno specchio è dietro di lui, ed è sempre Lord Patchogue che si guarda. Ognuno dei due dice all'altro con un terrore accresciuto dalla contemplazione: sono un uomo che cerca di non morire, e per la seconda volta Lord Patchogue si slancia attraverso lo specchio. Fragore, frantumi di vetro. Lord Patchogue è in piedi di fronte a un nuovo specchio, di fronte a Lord Patchogue ».

Un terzo, un quarto specchio... tutta una galleria di specchi si moltiplica all'infinito; Lord Patchogue la supera imperturbabile nel fragore di vetri e di riflessi infranti.

Nella sceneggiatura del film *Le sang d'un poète* di Jean Cocteau la traversata dello specchio avviene in silenzio, senza urti:

LA STATUA. Ti resta una via d'uscita: entrare nello specchio e passare al di là.

IL POETA. Non si entra negli specchi.

LA STATUA. Prova, prova sempre.

Il poeta ripreso a mezzo busto e il suo riflesso nello specchio.

Il poeta penetra nello specchio.

L'interno dello specchio. Notte.

Il poeta avanza immobile.

Il teatro catottrico è allestito anche nella natura. A Versailles, nella antigrotta di Teti (1676),¹⁸ furono collocati alcuni specchi in modo tale che i motivi decorativi, eseguiti per metà, si completassero nei riflessi e in uno spazio ristretto si aprissero all'improvviso prospettive illimitate.

Paul Decker (1711),¹⁹ un architetto di Norimberga, perfeziona queste raffinatezze inserendo in una galleria di specchi alcune grotte ricoperte anch'esse di specchi: « Questo gabinetto può essere interamente rivestito di begli specchi con cornici di porcellana e di vetri colorati o dorati. Anche queste grotte devono essere tappezzate di specchi. Nei recessi e nelle cavità si devono appendere delle lampade invisibili che però proiettino la loro luce negli specchi provocando effetti magnifici ».

Le cascate e i giochi d'acqua che vi si riflettono devono essere profumati. Maschere grottesche apparirebbero dovunque per illuminare, con i raggi luminosi che escono dagli occhi e dalle bocche, iscrizioni satiriche e profetiche. Gli oggetti sarebbero animati da una macchina nascosta e azionata a pedale. « Bisogna notare ancora, a questo proposito, che gli specchi ovali saranno fatti in modo che chi ci si guarda veda volti diversi, che parranno larghi o lunghi ». Il palazzo incantato contiene pezzi di una collezione catottrica; uno specchio simile figura nel museo reale di Copenaghen.²⁰

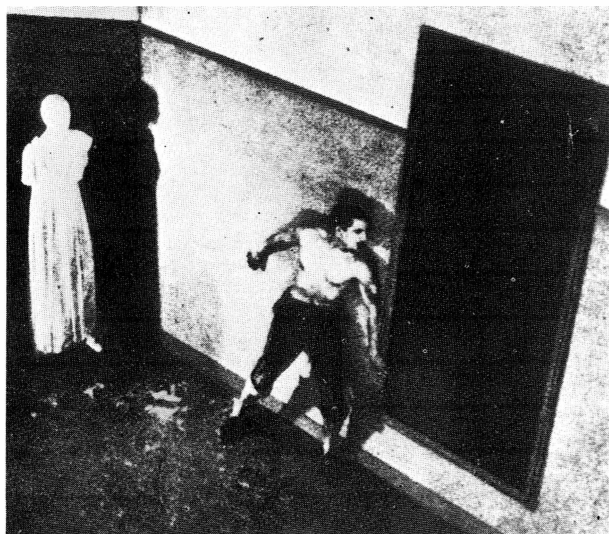
Se la natura penetra in una galleria di specchi, questa a sua volta si dilata, su scala gigantesca, nella natura. Ciò avviene in un racconto di fate. La Contessa d'Aulnoy (1697),²¹ nell'*Uccello turchino*, narra che la regina Fiorina, partita alla ricerca del suo bel re, giunge a una montagna scoscesa, prodigiosamente alta, di cui un versante era d'avorio e l'altro di vetro: « Tutta la vallata non era altro che un grandissimo specchio di cristallo. Vi erano lì dintorno più di sessantamila donne, che si miravano in esso con grandissimo diletto, perché bisogna sapere che lo specchio aveva dieci chilometri di larghezza e venti di lunghezza ». Era un pannello verticale montato come un oggetto prezioso, che i galanti offrivano alle dame fin dal Medioevo:

*Et miroeur pour moy ordonné
D'yvoire me devez donner.*²²

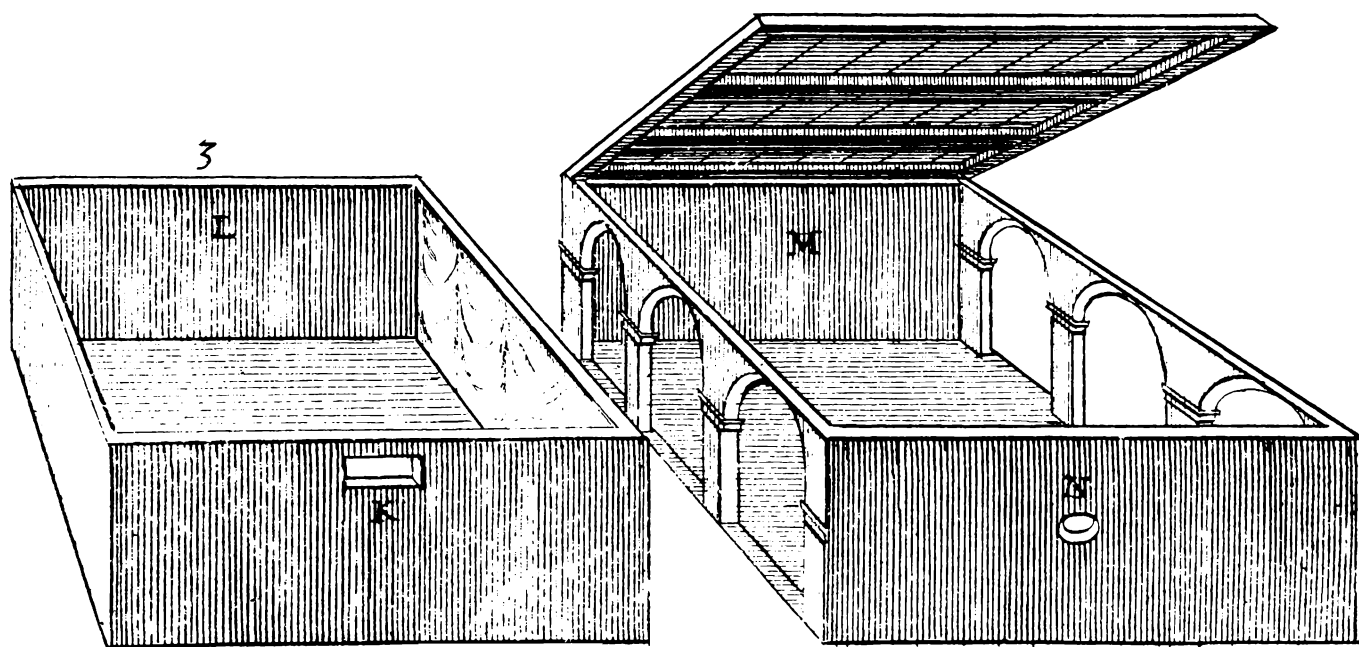
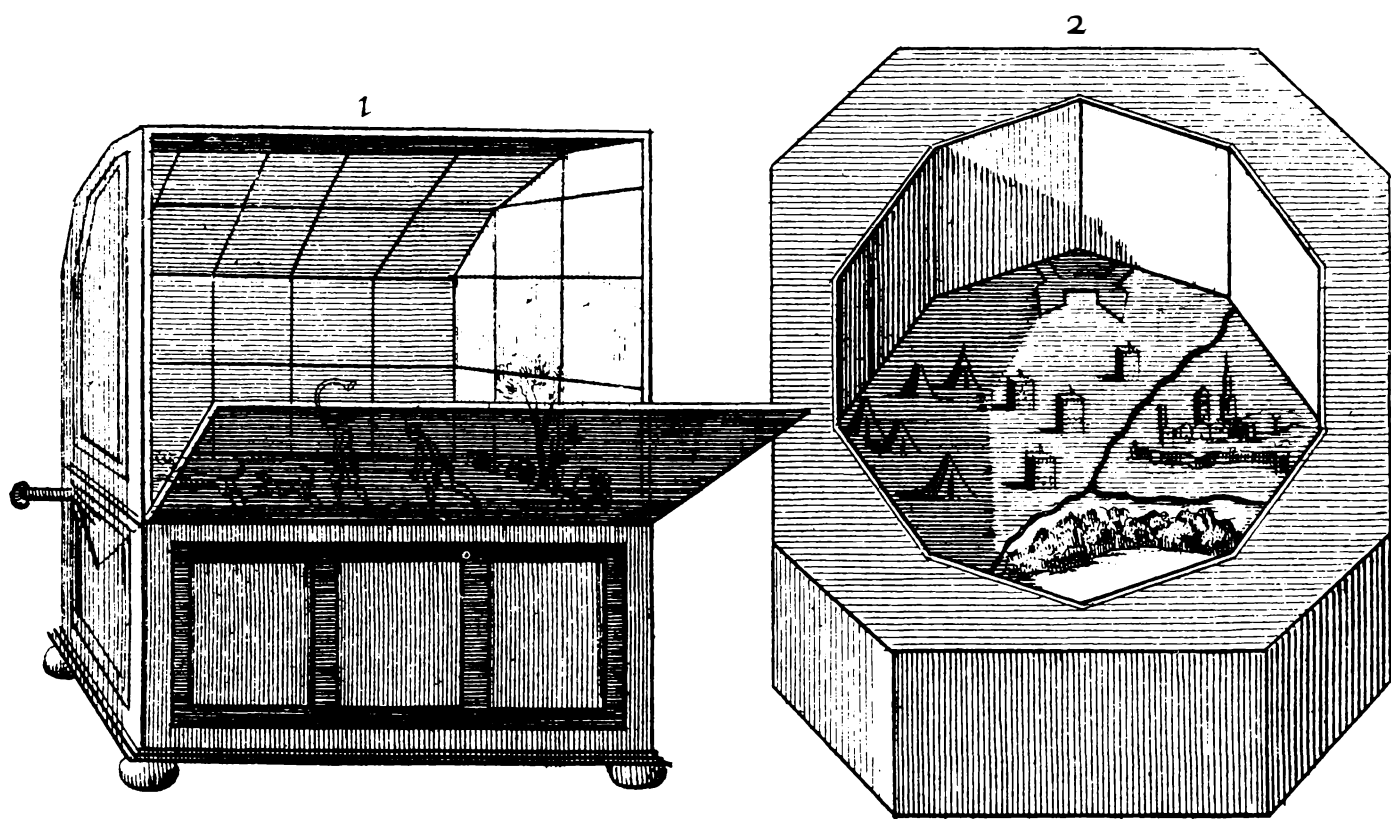
si legge nelle *Pensées morales et historiques* di Eustache Deschamps.

Nel racconto di Madame d'Aulnoy, questi specchi mostruosamente ingranditi mandavano in estasi le donne: « Ciascuna vi si vedeva riflessa secondo il suo desiderio: quella di capelli rossi appariva bionda: la vecchia si vedeva giovine: la giovine pareva anche più giovine; in una parola, questo specchio nascondeva così bene i difetti, che le donne correvano a specchiarsi dalle cinque parti del mondo ».

Siamo sempre in un teatro d'illusione. « E non per questo gli uomini ci si affollavano in minor numero: perché lo specchio faceva un gran comodo anche a loro. A chi regalava bellissimi capelli, a chi un personale alto ed elegante, o una cert'aria marziale, o una fisionomia simpatica e bella. Essi ridevano delle donne e le donne non se ne stavano dal ridere alle loro spalle: per cui la montagna veniva chiamata con molti nomi differenti ». Fiorina spaventata dalla falsità delle apparenze rompe un uovo magico da cui uscirono due colombe e un carro che la condussero lontano dagli specchi, verso il suo promesso, in un mondo senza menzogne.



15 e 16. Il poeta attraversa lo specchio. Jean Cocteau, *Le sang d'un poète*, 1930.



III.

Il racconto si ispira direttamente a una macchina catottrica. Da tempo, in scatole di medie e piccole dimensioni, insieme con giochi di specchi si rinchiudevano montagne, pianure e acque. Con questi modellini si potevano eseguire a poco prezzo prove preliminari per composizioni più vaste. La *Cistula catoptrica* non era altro che il *Theatrum Protei* in formato ridotto, dove non si poteva entrare ma dove si guardava dall'esterno attraverso un foro. Il cofanetto figura nella maggior parte delle collezioni del Seicento.

Quello del Settala²³ era fornito di trentadue specchi. Guardando da diversi lati, si vedeva una successione di immagini frequenti in questi dispositivi: una magnifica biblioteca di opere dotte, un tesoro favoloso che tormenta i sogni di un avaro e mostra piacevoli inganni, un giardino paradisiaco e un mare meraviglioso. Un modellino di nave, dono di Reneus da Amsterdam, completo di artiglieria e marinai, era posto sul coperchio di questa « *cristallina machina* » dove si scorgeva, da uno degli orifici, la distesa delle acque.

Un mare immenso solcato da navi era visibile anche in un cofanetto di questo tipo del museo kircheriano,²⁴ il cui orifizio opposto si apriva su un campo militare pieno di soldati armati. Per la raffigurazione delle grotte Gaspar Schott²⁵ propone di coprire una delle pareti con erba e muschio. In questo scenario può essere rappresentata la Natività. Le figurine devono essere collocate in modo che, invisibili dalla finestra, esse appaiano soltanto nello specchio di fronte, violentemente illuminate. Moltiplicate dai riflessi, le pecore collocate negli angoli si disperdono nei campi.

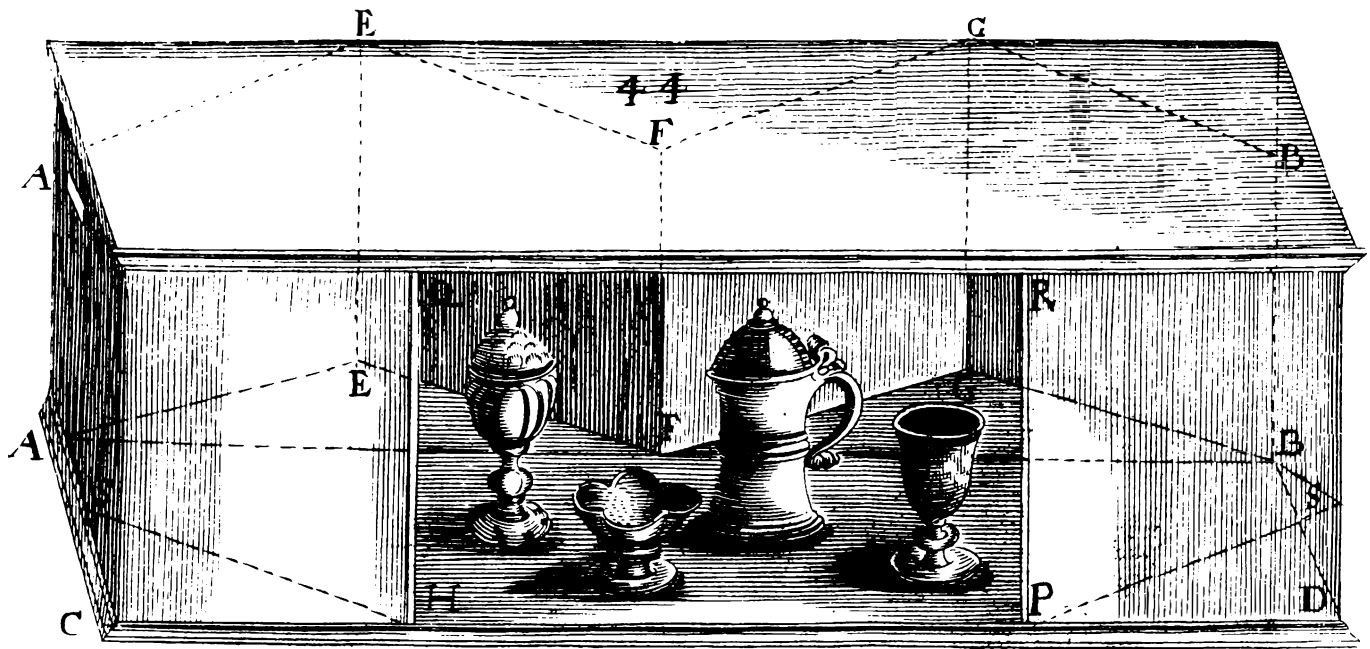
Il tema architettonico è stato oggetto di qualche allestimento particolare. Kircher possedeva una curiosissima combinazione in cui le anamorfosi di palazzi, eseguite in mosaico sul pavimento e sul soffitto, si ricomponevano e si ripetevano all'infinito negli specchi verticali.

Padre Du Breuil (1649),²⁶ che tra l'altro ha ripreso numerose installazioni kircheriane, ritaglia alcune arcate nei due lati di una scatola la cui parete di fondo è interamente coperta da uno specchio e vi inserisce una composizione pittorica: « Sulla parte che sta di fronte a questo specchio, bisogna mettere una veduta prospettica nel cui punto di vista si farà un foro per guardare lo specchio dove si riflettono i lati che termineranno con questa prospettiva e faranno uno sfondato mirabile ».

Il procedimento consiste in una sapiente combinazione di due elementi – un modellino e un quadro d'architettura. Combacianti in uno stesso punto di fuga e in uno stesso punto di vista, la prospettiva reale e la prospettiva dipinta si integrano e si prolungano per riflessione in uno stesso luogo. Il gioco ottico, sempre più diffuso negli ambienti di cerimonia, in cui realtà e finzione confluiscono negli abissi degli specchi, è stato dapprima sperimentato con i giocattoli.

Per queste scatolette catottriche furono adottate forme anche più complesse. Il Bonanni²⁷ cita una *cistula* poligonale con otto specchi piani fatta come una gabbia d'uccelli: sembrava che ce ne fossero millequattrocento mentre in realtà ce ne erano solo ventiquattro. Su una roccia posta al centro, un automa pneumatico in forma di Tritone suonava un corno da caccia.

17. Mobili e scatole catottriche. Padre Du Breuil, 1649.



18. Scatola catottrica con tesoro. Z. Traber. 1675.

Per parte sua Padre Du Breuil propone « un poligono di otto, dieci o dodici specchi uniti insieme in forma circolare. Agli angoli di questi specchi si mettano, in uno, una parte di fortificazione che, vista di fronte, apparirà intera, in un altro, due o tre case che sembreranno una città, in un altro ancora, degli alberelli che formeranno una grande foresta, e così con qualsivoglia cosa... ».

Nella *Macchina catottrica esagonale* di Zahn (1685),²⁸ gli specchi sono disposti non sui lati ma lungo i raggi. Il cofanetto è diviso in sei sezioni triangolari ognuna con una finestra a feritoia e un soggetto diverso; le figure sono riportate sui lati esterni, dipinte ad acquarello su vetri smerigliati che la luce attraversa come vetrate. Moltiplicati per sei nei due specchi intersecantisi a 60°, i loro riflessi producono un effetto sorprendente. In ogni scomparto triangolare si viene a ricreare la forma esagonale del cofanetto, così che la figurazione di ognuno di essi sembra occupare l'intero spazio della cassetta.

Cambiando fessura, si vedevano a turno, apparentemente nello stesso luogo:

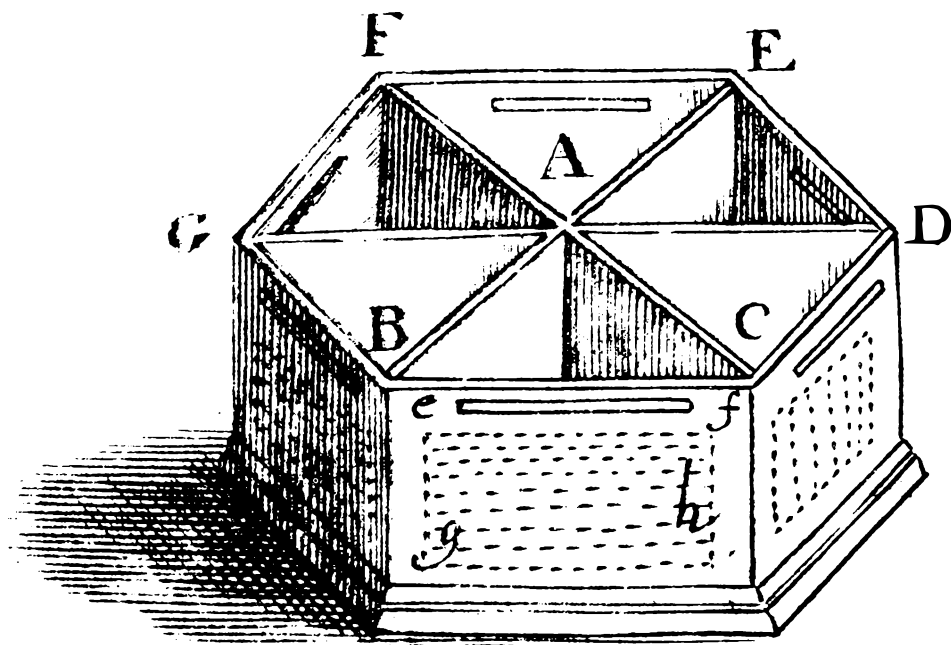
1. Un'aiuola di fiori delicati.
2. Un giardino con alberi allineati.
3. Un gruppo di ballerini.
4. Piramidi e torri.

5. Rozze case costruite in regioni aride con « alberi secolari e pietre provenienti da rovine ».

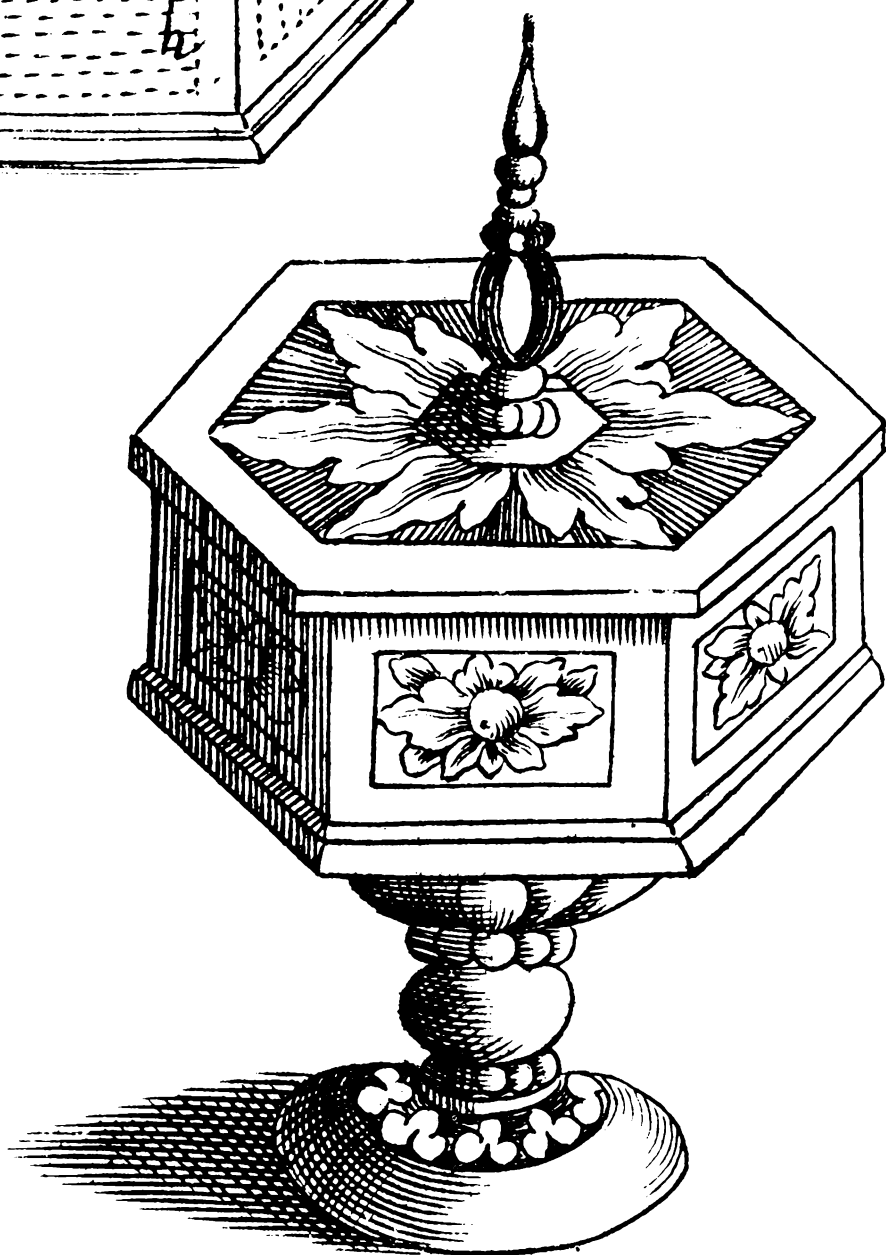
6. Una dimora reale con decorazioni splendenti, colonne d'oro e mobili magnifici.

Lembi di terra fertile, deserto, monumenti egizi, capanne selvagge, palazzi... sono i temi dei « paesi d'illusione » ricorrenti con le stesse costruzioni in molti giardini sparsi per tutta l'Europa del Settecento.²⁹ Questi microcosmi paesaggistici erano già stati perfettamente organizzati, con le loro contrastate scenografie, in una cassetta col segreto.

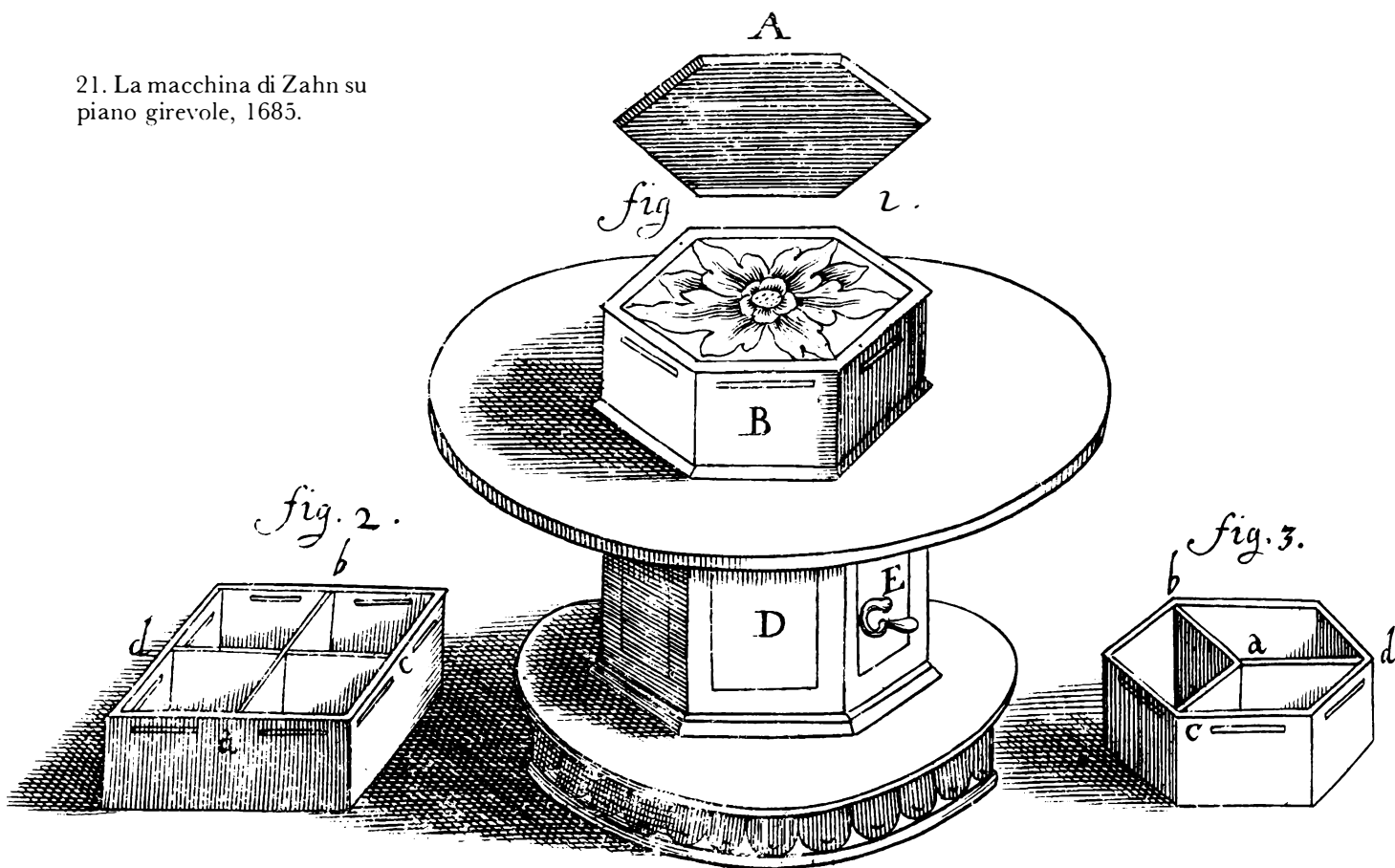
Questa stessa macchina può essere sistemata su un piano girevole, una tavola catottrica a manovella. A questo proposito Zahn ricorda la tavola di Tritemio, dove si vedevano tutte le piante conosciute, e aggiunge: « Quanto a me, io non vi mostrerò soltanto erbe e fiori, ma interi giardini, i cori di tutte le nazioni, saltimbanchi che improvvisamente appaiono uno dopo l'altro dinanzi a uno spettatore seduto ».



19 e 20. Macchina catottrica esagonale. J. Zahn, 1685.



21. La macchina di Zahn su piano girevole, 1685.

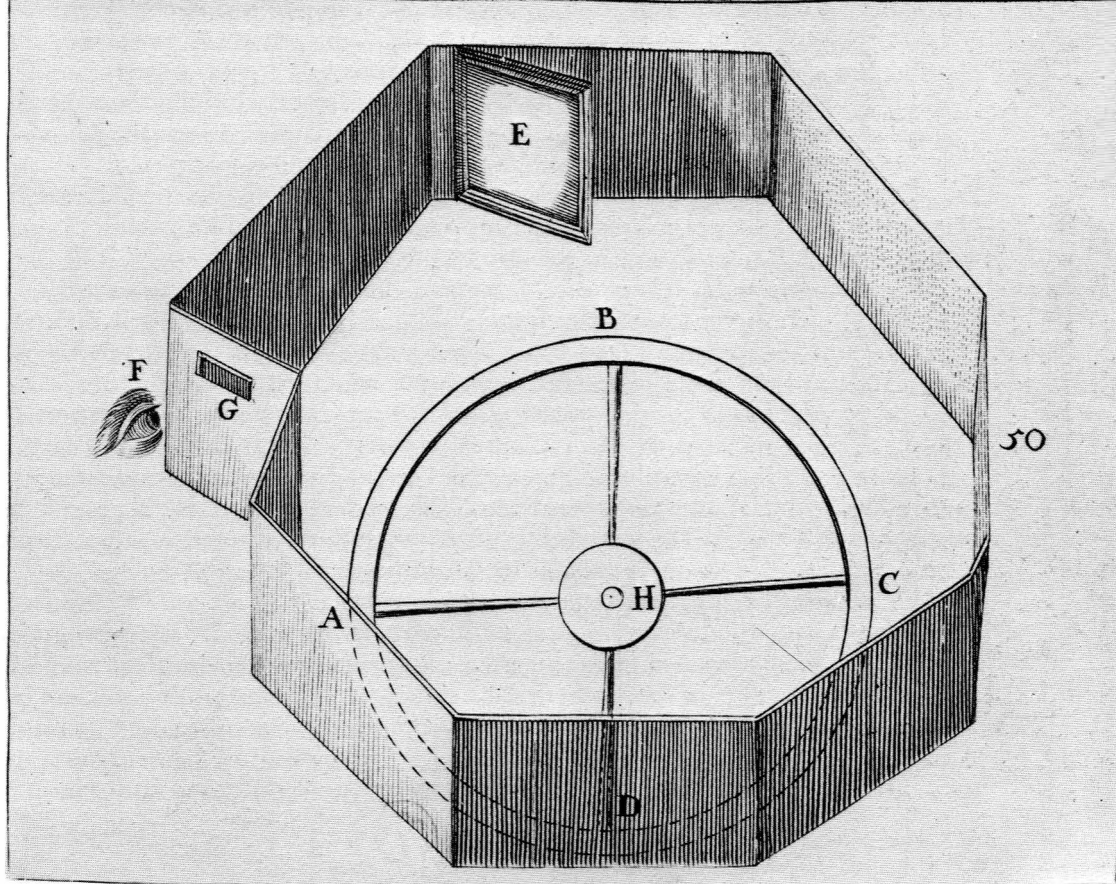
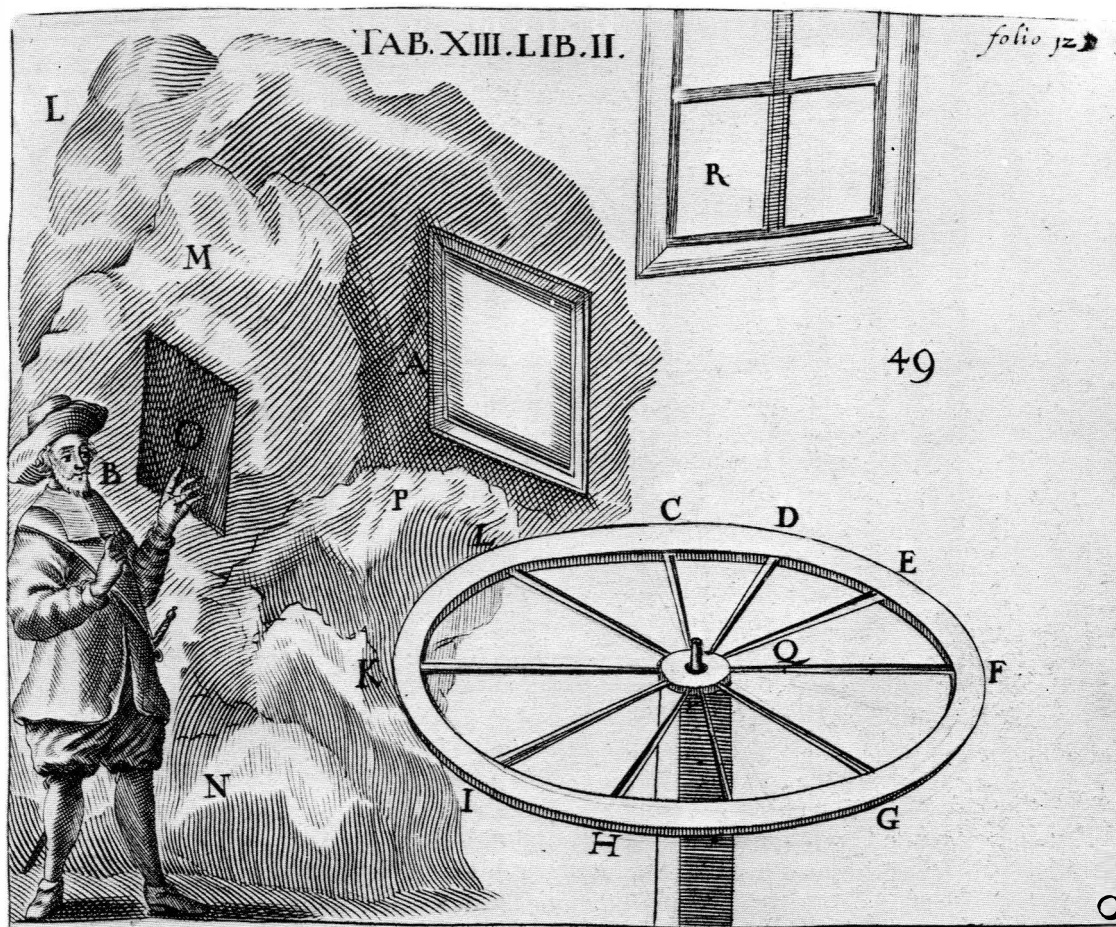


I congegni girevoli furono usati anche per mimare scene religiose. Traber (1675),³⁰ un gesuita viennese, ne descrive due, uno per gli anacoreti nel deserto, l'altro per l'Inferno. Per il primo bisogna costruire un luogo roccioso: le rupi e le caverne possono essere approntate con un po' di gesso scuro; di fronte, una ruota orizzontale, sul cui cerchio sono fissate delle statuette, fa sfilare i santi eremiti come le figure di un orologio ad automi. Queste due installazioni devono essere collocate in un luogo non visibile. Uno specchio sferico di stagno, o « piano-concavo », posto a una certa distanza sull'asse di visione, mostra i personaggi ingranditi e in movimento nel loro ambiente.

L'apparizione nei riflessi e nelle ombre metalliche, quasi come in un ricordo, e non direttamente nello scenario, degli episodi della *Leggenda aurea*, è certamente una raffinatezza d'artista; ma si riallaccia anche a una tradizione magica della catottromanzia secondo la quale in queste confuse prospettive si rivelavano il passato e il futuro. Uno di questi congegni fu allestito nei giardini di Poznan dal fratello cadetto di Leopoldo I.

Nelle rappresentazioni dell'Inferno, alcune figurine dipinte su pergamena oliata sostituiscono le statuette dei santi fissate sulla ruota. Al centro, sul mozzo, è acceso un fuoco, di modo che demòni e dannati, scorrendo sullo specchio come su uno schermo, sono avvolti da vere fiamme. Anche qui, un'iconografia tradizionale e un movimento di vita, confusi sul bronzo lucido che sfuma i contorni, affiorano come un'evocazione di stregoneria.

22. Congegni a ruota.
Z. Traber, 1675.



IV.

Alla serie di questi « Teatri », che moltiplicano e traspongono le forme nel campo dell'illusione senza snaturarne sensibilmente i tratti, Kircher³¹ aggiunge le « Metamorfosi », che sono le metamorfosi della figura umana. In gran parte sono apparecchiature complesse appositamente concepite per questo effetto.

A questo proposito è ricordato il nome di Giovanni Tritemio (1518),³² abate di Spanheim, teologo e cabalista, amico di Massimiliano I, la cui sposa (morta nel 1482) egli avrebbe evocato dagli inferi. La sua empia e bizzarra teoria relativa alla trasformazione dell'uomo in qualsiasi altro essere animato è esposta, come introduzione, all'inizio del capitolo dedicato a questi mutamenti compiuti con gli specchi.

« Costruire con uno specchio piano una macchina catottrica tale che l'uomo, guardando nello specchio, veda invece del proprio volto umano una testa d'asino, di bove, di cervo, d'uccello rapace o di altri animali »: questo è il titolo completo della *Metamorfosi I*.

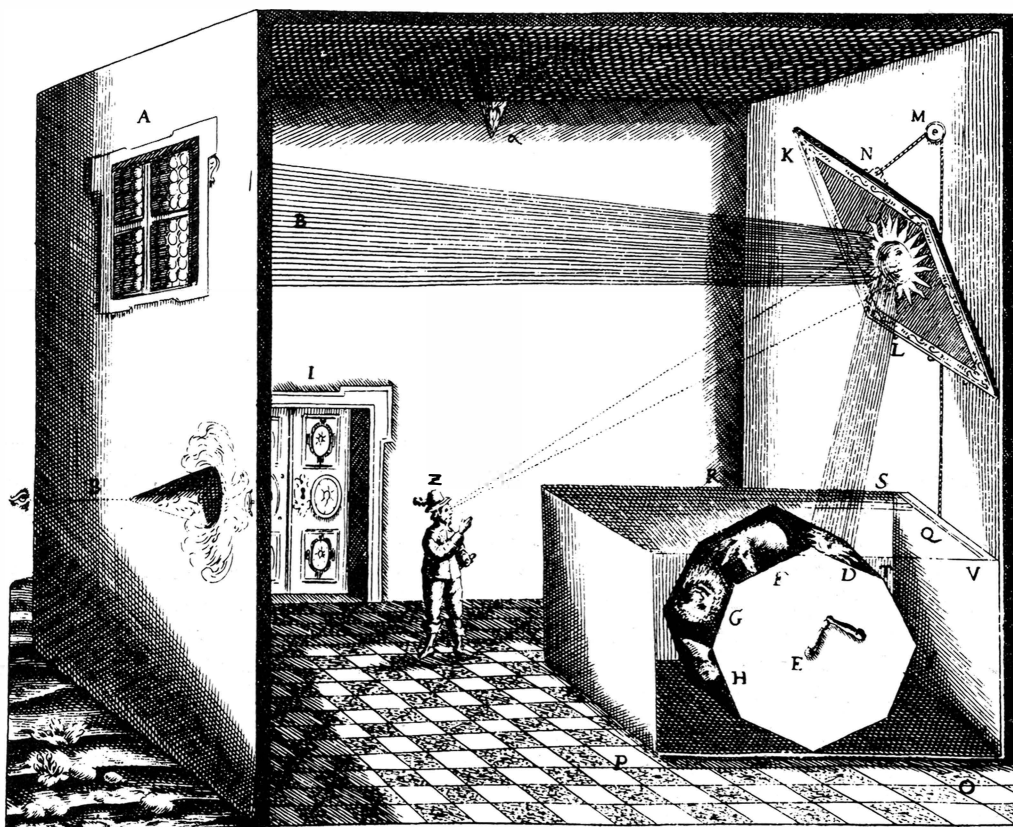
Tale macchina si compone di una ruota ottagonale posta verticalmente in una grande scatola quadrata senza coperchio sormontata da uno *Speculum heterodicticum* a inclinazione variabile. Sui suoi otto lati sono riprodotte le teste degli animali e un sole. Le teste degli animali devono avere un collo umano e rispettare le dimensioni umane. Le trasfigurazioni sono comandate da una manovella che fa girare questa ruota zoomorfa e da una puleggia con una corda che orienta lo specchio ora verso le immagini che scorrono nell'apertura della cassa ora verso la persona che sta di fronte. L'osservatore vedeva dapprima il disco solare, simbolo della potenza cosmica; vedeva poi le teste animalesche sfilare alternandosi col suo proprio volto, che sembrava così mutare continuamente. Siamo in piena metempsicosi.

Le teste potevano anche essere scolpite. Occhi di vetro, peli incollati sul rilievo e mascelle mobili davano una forte impressione di realtà. Le cavità di un cranio illuminate dall'interno sarebbero apparse terrificanti.

La *Metamorfosi II*, che mostra i fantasmi nelle tenebre, si avvale dello stesso strumento, chiuso in una stanza buia le cui possibili fessure murarie devono essere accuratamente otturate. Lo specchio si trova davanti a una finestra stretta, la quale lascia filtrare un fascio di raggi che vanno a riflettersi sulle figure della ruota. Il visitatore resta al di fuori di questo fascio di proiezione che, per ottenere l'effetto fantastico voluto, richiede una sapiente regolazione « praticata sin dall'Antichità ». Lo spettacolo può essere amplificato con l'aggiunta di specchi supplementari che, aprendosi come ali, moltiplicherebbero i riflessi degli oggetti. Kircher ha letto in un testo arabo intitolato *Dakerellschrichin* che un re di Bagdad si serviva di una macchina analoga per apparizioni e presagi ritenuti divini.

La *Metamorfosi III* è una anamorfosi catottrica per la quale le figure dilatate si ricompongono riflettendosi in un cilindro o in un cono.³³ Kircher propone di collocare il cilindro per terra, accanto all'apparecchio zoomorfo a ruota. I coni spuntano dal soffitto e dalla parete della stanza. Così, verso qualunque specchio ci si volti, in alto, dietro, davanti, in basso, si vede, invece di se stessi, una figura diversa: tutte le apparenze sono messe in dubbio.

La sostituzione di un'immagine con un'altra, « di un uomo con una donna, di

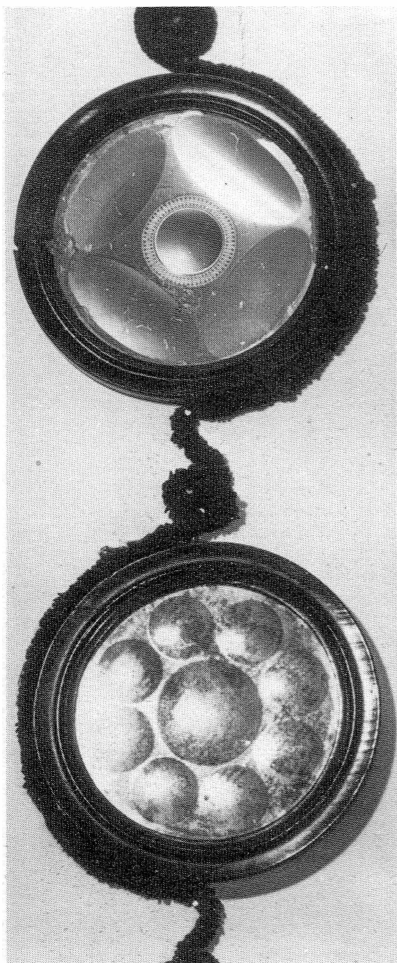


23. Macchina che trasforma gli uomini in animali (*Metamorfosi I, II, III*). A. Kircher, 1646.

Paolo con Pietro », può essere ottenuta anche tramite un apparecchio montato con le sezioni di un dipinto. Le strisce orizzontali del quadro devono essere riportate sui lati superiori dei prismi, di legno o di cartone, di un pannello a gradini fissato sotto uno specchio inclinato come quello della macchina girevole. È nello *Speculum heterodicticum* delle prime due *Metamorfosi* che si ricompongono i pezzi smembrati sulla *Tabula scalata*. Quando si modifica l'inclinazione con una corda, appaiono alternativamente l'immagine nascosta e la persona che vi si specchia. Cosimo I, Granduca di Toscana, possedeva uno di questi dispositivi truccati, spesso usati per i ritratti segreti di sovrani.

Ma per queste trasformazioni non servivano necessariamente macchine così sofisticate. Lo specchio è già di per sé un eccellente strumento metamorfico. Il suo segmento ellittico o, al limite, un foglio di selenite applicato su una carta della stessa forma, cambia il volto in mille modi (*Metamorfosi V*): « Se ti ci osservi nel senso della lunghezza, vedrai la testa allungarsi progressivamente a forma di cono, poi apparire quattro, tre, cinque e otto occhi. Nello stesso momento la bocca diventa simile a una caverna con i denti che spuntano come irte rocce. Nel senso della larghezza, ti vedrai dapprima senza fronte, poi con orecchie d'asino senza che la bocca e le narici siano modificate. Si possono così produrre forme che rivelano fauci sdentate di mostri, come se ne trovano sulle spiagge della Sassonia e, d'improvviso, teste duplici e triplici. Non si può descrivere con le parole la varietà di queste orride apparizioni ».

Nella *Metamorfosi VI* si introducono degli sbalzi in uno specchio piano che, verso il basso, assume una forma cilindrica. « Se ti ci guardi direttamente, vedrai la tua faccia mutarsi in una testa di gru, e il collo allungarsi di molto. Se ti ci guardi obliquamente, dalla tua fronte rovesciata scaturirà un getto d'acqua con una roccia o un corno di rinoceronte. Se vuoi vedere una capra, prendi uno specchio ondulato con due sbalzi e ti vedrai sotto la forma di un satiro cornuto, rugoso, orribile, con la bocca ridicolmente spalancata. In uno specchio con rilievi ramificati, vedrai una testa di cervo. In una parola, non esiste mostro sotto la cui forma tu non possa vederti in uno specchio di questa fatta, dove coesistono superfici piane e curve ».



Una variante di questi specchi sono quelli rotondi del Seicento e del Settecento, interamente coperti di sbalzi e chiamati « sorcières ».³⁴

Le deformazioni ottiche surrogano le sostituzioni meccaniche, ma si mantiene sempre lo stesso programma teratomorfo e zoomorfo. Nelle *Metamorfosi I e II* le teste di animali (bove, asino, cervo, uccello) sono proiettate sulla figura umana e la fanno scomparire. Nelle *Metamorfosi V e VI*, operando con specchi curvi, i lineamenti del cervo, dell'uccello (la gru) e dell'asino nascono dal volto stesso dell'uomo, in cui si ritroveranno anche una capra, un satiro, un drago e un rinoceronte. I vari esseri racchiusi in un unico essere sono così rivelati dalla magia di un'operazione speculare. Il fenomeno è insegnato come un segreto della natura.

La *Metamorfosi VII* procede con un doppio specchio piano detto *polyphaton* o *multividium*, collocato orizzontalmente e di cui un'anta rialzata può richiudersi per gradi. Dapprima ci si vede senza occhi, senza naso e senza orecchie, con solo la bocca e la fronte. Poi su un volto senza occhi compaiono successivamente il naso, quattro occhi contemporaneamente, due teste unite alla sommità. Con un'inclinazione di 60° l'immagine si rovescia. A 45° si raddrizza. In seguito, più si inclina lo specchio, più numerosi diventano i simulacri contraffatti. Collocato verticalmente, come il dittico teatrale della prima serie di questi congegni, il *multividium* fa scorrere gli stessi fantasmi intorno a un'asse verticale, dove improvvisamente compare una doppia testa con tre occhi che raffigura la Santissima Trinità.

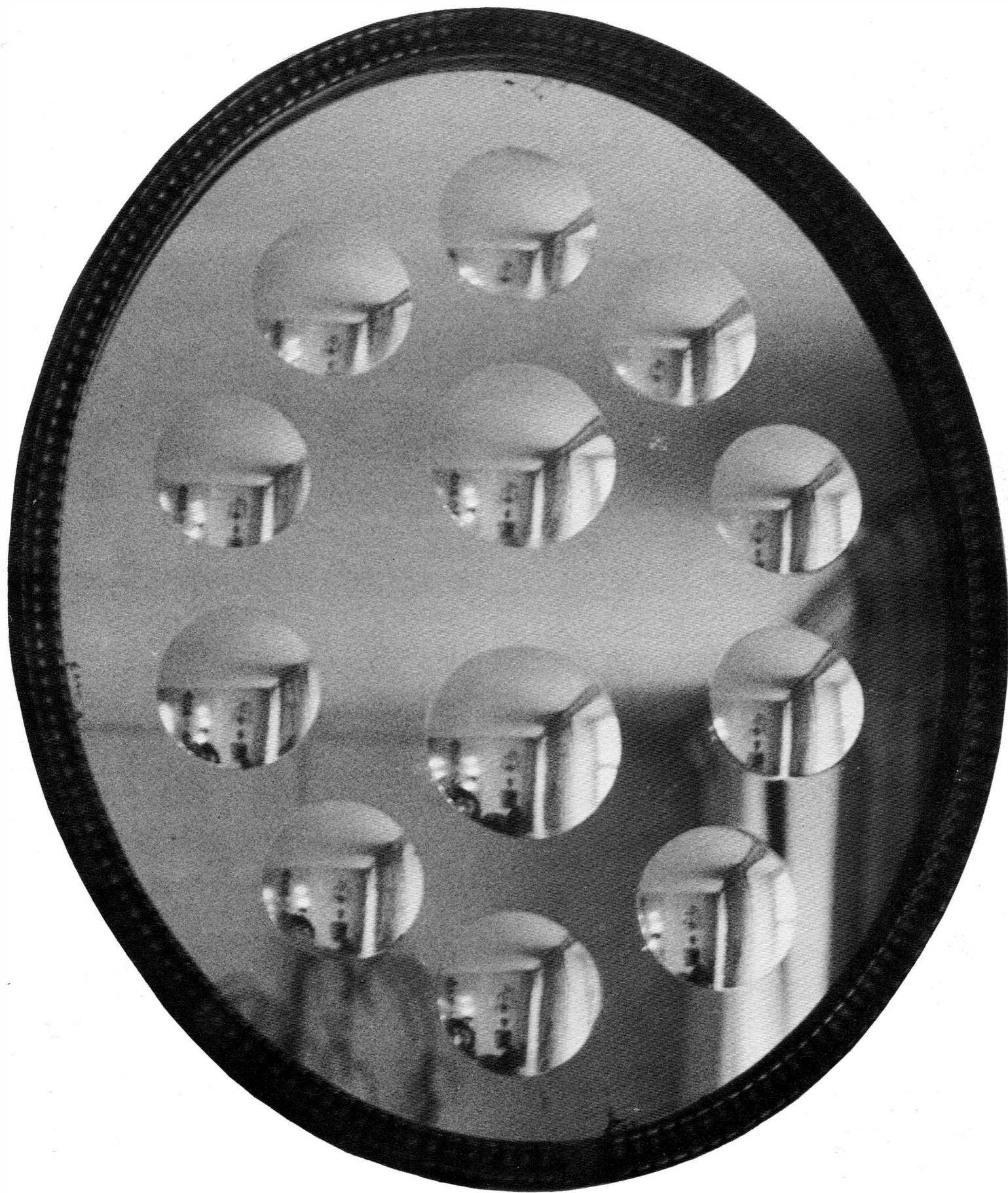
Nella *Metamorfosi VIII* il doppio specchio cilindrico a S rende tutte le forme inafferrabili. Le cose vi si trasformano via via che si avvicinano alla superficie. Esse mutano ora nelle parti convesse ora nelle parti concave: « Ed ecco che l'immagine riflessa nel senso della lunghezza assomiglia a un fiume. Ed ecco che il volto si divide in due, di modo che una delle metà è rivolta verso l'alto e l'altra verso il basso. Proteo non si trasforma in maniera così diversa e molteplice quanto queste metamorfosi speculari ». Il nome della divinità marina, dotata di un potere profetico e di una capacità di trasmutarsi all'infinito, è associato ancora una volta al mondo che si rinnova continuamente nei suoi riflessi.

Senza dubbio, gli specchi sferici concavi ustori sono dotati anch'essi di prodigiosi poteri deformanti, ma la loro destinazione primaria ha sempre conferito loro un ruolo particolare. Non mancava nessun elemento, fascino, splendore, mistero. Erano strumenti meravigliosi che raccoglievano tutta la luce del cielo, come in una coppa, trasformandola in fuoco, come un metallo in oro, e che, al tempo stesso, mostravano le cose rovesciate o mostruosamente ingrandite. Gli *specula ustoria* o *caustica* erano al centro di tutte queste collezioni. Il museo reale di Copenaghen ne possedeva otto, accompagnati da uno *Speculum multiplex* che presentava innumerevoli volti su un'unica testa. La galleria del Settala a Milano ne aveva un assortimento di nove, in acciaio e in vetro, di diversi formati. Uno dei più potenti, in ghisa, di tre palmi di diametro, apparteneva al museo kircheriano di Roma. Dietro questi strumenti si profilavano le ombre di Archimede e di Proclo.

I *cabinets* degli amatori e degli scienziati, le *Kunst und- Wunderkammern*, hanno sempre esaltato l'immaginazione. In Hoffmann (1827),³⁵ Maestro Abraham ne aveva uno nella sua casetta e lo mostra a Julia: « Questi pupazzi che ballano, questo Turco che conosce l'età di tutti i presenti, questi automi (Erone d'Alessandria e Kircher ne avevano avuti), queste palingenesi, queste immagini deformate, questi specchi ottici... sono tutti dei piacevoli giocattoli magici... E Maestro Abraham si mise a correre nella stanza con la vivacità e l'agilità di un giovane, disponendo le macchine, regolando gli specchi magici. E da ogni parte si sprigionarono il movimento e la vita. I suoi automi camminavano muovendo la testa... Julia stessa e il Maestro apparivano contemporaneamente fuori e dentro la stanza ».

Macchine e specchi suscitano la stessa meraviglia e le stesse illusioni.

24 e 25. Specchi a sbalzo chiamati « sorcières », Coll. S. Roche, a destra Coll. M.-Th. e E. Martin.



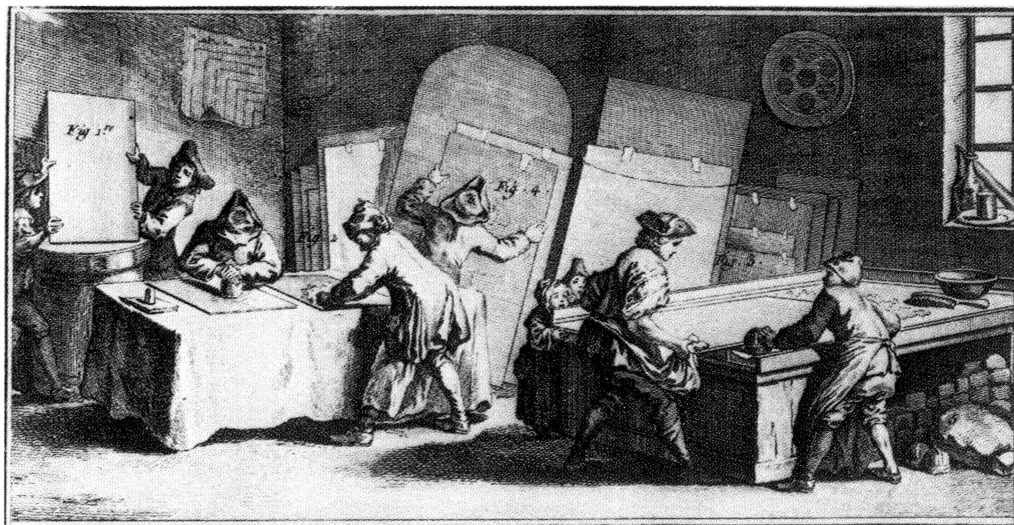
V.

Scienza esatta, visioni depravate e fiabesche: tutte le collezioni di catottrica sono state concepite secondo queste contraddizioni. I musei di Roma, di Milano, di Copenaghen, sono musei di fantasmagorie prodotte con strumenti di precisione:

Theatrum catoptricum
Theatrum polydicticum
Theatrum Protei
Cista, cistula catoptrica
Mensa catoptrica
Speculum heterodicticum
Speculum polyphaton o *multividium*
Speculum multiplex
Tabula scalata...

La nomenclatura di questi *machinamenta* già di per sé rivela il metodo che ispirò, con il suo apparato erudito, la loro elaborazione. Moltiplicazioni, sostituzioni, rovesciamenti, ingrandimenti, riduzioni, dilatazioni, strozzature delle forme, tutte le operazioni sono presentate come una dimostrazione tecnica delle leggi della riflessione nel laboratorio di uno scienziato.

Ognuna corrisponde a una iconografia: la moltitudine degli esseri e delle cose, gli esseri compositi, i mostri favolosi. La soppressione di ogni limite spaziale e la liberazione da ogni legge dell'equilibrio aprono la strada a ogni possibile evasione. La descrizione dei temi è fastidiosa e spesso riprende gli stessi soggetti: biblioteche, tesori, creature multicefale e ibride ricompaiono con meccanica regolarità. Le apparizioni dei mondi illusori sono regolate da un elaboratore catottrico.



26. Laboratorio di specchiali (con uno stampo per « sorcière »). *Encyclopédie* di Diderot e D'Alembert.

E' uno spettacolo insolito fatto di realtà e di finzione in cui le immagini sdoppiate si formano e si riformano in luoghi inesistenti, che la vista non può non recepire e che toccano l'assoluto. Un *alter mundus* si svela al di là dei giochi sapienti e dei divertimenti scenici, illuminando di nuova luce certi problemi delle apparenze e della vita e coprendo campi più diversi.

Nella sua introduzione alla *Scienza degli specchi*, Rafael Mirami (1582),³⁶ un ebreo di Ferrara, ne enumera gli elementi fondamentali. La catottrica deriva da un pensiero superiore. I saggi si rivolgono, in primo luogo, verso le scienze segrete e rare, e in particolare verso gli effetti degli specchi i cui riflessi presentano in modo diverso le immagini degli oggetti. La catottrica non è una mera speculazione che arricchisce l'intelligenza umana. Essa può servire nei seguenti campi:

« – Avvenga ch'ella [la scienza degli specchi] sia di prima necessaria all'Astrologia per risolvere molte questioni nelle cose celesti, come sarebbe della macchia della luna, dell'Ecclissi, e della proiection de i raggi.

« – È utilissima parimente nella filosofia naturale per discorrere intorno à molte impressioni, che nella region dell'aria si formano; come sono gli haloni, l'iride e il calor prodotto da i raggi solari.

« – La Divina filosofia n'ha similmente bisogno... come si può conietturare per la gravissima comedia di Dante in quel luogo ove dice

Sù sono specchi, voi chiamate Throni
Onde difulge à noi Dio giudicante.³⁷

« – Oltra che molte visioni apparse à gli eletti d'Iddio sono chiamate nella lingua hebraica, non senza grandissimo misterio, con nome equivoco à gli specchi ».

Gli specchi hanno le loro proprietà, i loro poteri magici e usi abusivi. Lo specchio di Pitagora era così luminoso e fatto con tanta arte che consentiva di scoprire nella notte cose talmente lontane da indurre a vedere delle lettere sulla luna. Generando il fuoco, strumento primo della natura, gli specchi hanno offerto i massimi vantaggi all'umanità. Il loro inventore fu Prometeo che ingelosì gli dei celesti portando il fuoco sulla terra, tanto che furono costretti anch'essi a riaccenderlo con lo stesso mezzo. L'opinione corrente secondo la quale il primo fuoco terreno fu ottenuto con la selce è errata.

Concepito al tempo stesso come laboratorio tecnico e come teatro, il museo di catottrica racchiude una fonte di conoscenze accumulate da secoli. Esso rappresenta il frontespizio del libro della scienza, segreta e rara, degli specchi, delle loro virtù, dei loro abusi, delle loro leggende, i cui capitoli corrispondono, ciascuno, a uno dei principi del Mirami.



27. Le meteore. F. Reinzer, 1709.

2. *Specchi celesti*

« [La scienza degli specchi è] di prima necessaria all'Astrologia per risolvere molte questioni nelle cose celesti, come sarebbe della macchia della luna, dell'Eclissi, e della proiection de i raggi...

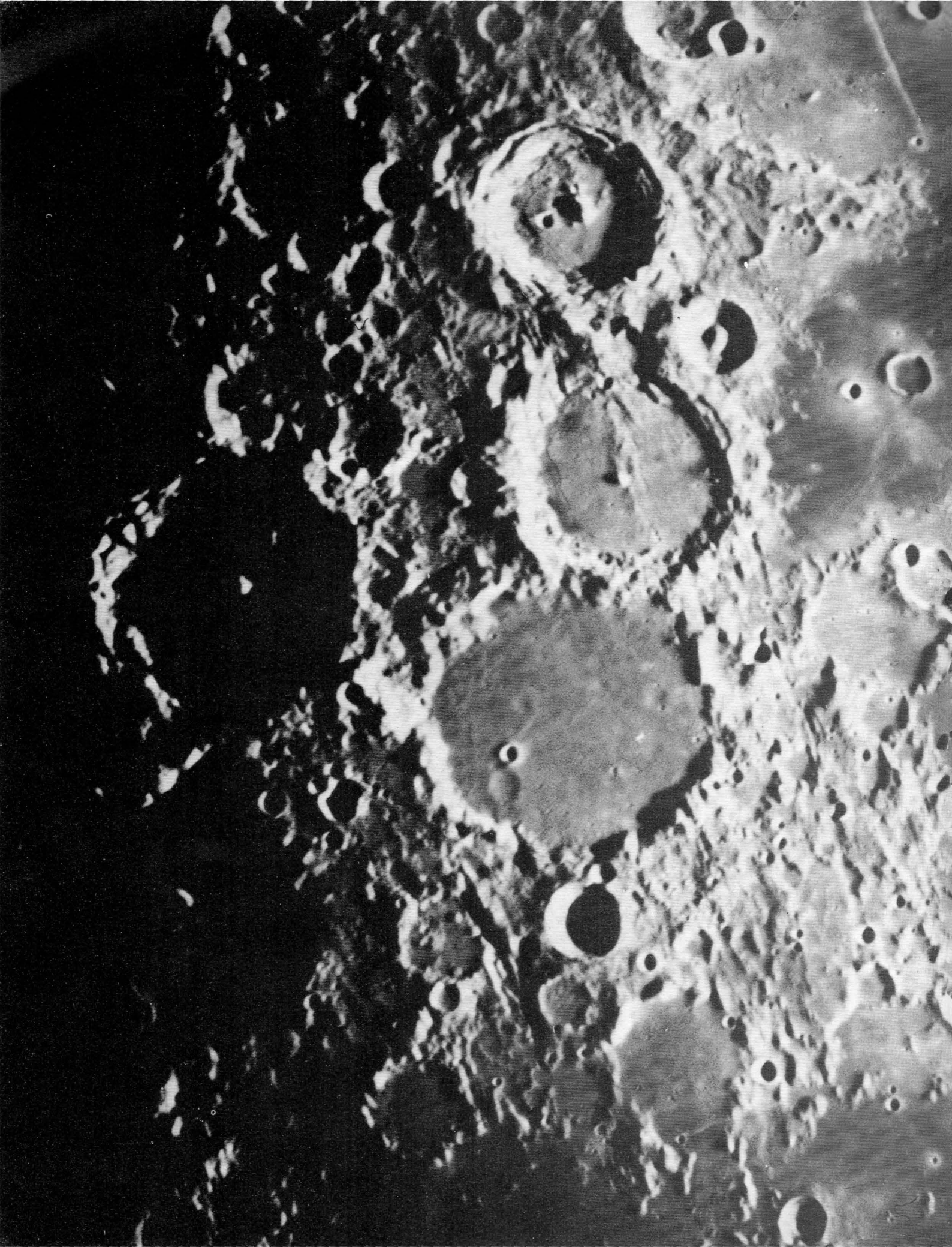
È utilissima parimente nella filosofia naturale per discorrere intorno à molte impressioni, che nella region dell'aria si formano... ».

RAFAEL MIRAMI, 1582



28. Schema del corpo lunare. J. Zahn, 1685.

29. Crateri lunari. ►



I.

La luna non è uno specchio e non ha neppure una superficie liscia... Se Gaspar Schott (1657)¹ ha ritenuto necessario procedere a una meticolosa dimostrazione di questo fatto, è perchè le tesi opposte erano fortemente radicate nelle menti. Da sempre lo specchio e la luna erano direttamente associati, suscitando dotte controversie sulla natura dei loro rapporti. Nel suo capitolo *Dello specchio siderale o lunare*, Bernardo Cesi (1636)² riassume le principali teorie che a questo proposito si sono contrapposte nel corso dei tempi.

Quale sarebbe esattamente il meccanismo del principale riflettore celeste? E quale era l'origine dei suoi riflessi? « La molteplicità e l'instabilità delle sue forme hanno tormentato l'immaginazione dei suoi contemplatori, che non tollerano di ignorare la natura dell'astro più vicino al nostro globo ». Già Plinio (23-79)³ si era occupato del mistero di quel pianeta. Il Biancani (1620)⁴ ha paragonato la luna alle sfere di bronzo collocate sui campanili delle nostre chiese che riflettono tutta la luce solare. Il geroglifico egizio di Venere, formato da un cerchio e una croce rovesciata, da cui il pianeta ha preso il nome, altro non è, in definitiva, che uno specchio.⁵ Il globo lunare, come uno specchio sferico convesso che riduce l'immagine dell'oggetto, fa comparire nella notte un sole in miniatura.

Secondo il Cesi, il potere riflettente non si estende a tutta la superficie lunare. Solo la sua faccia sarebbe brillante e liscia, mentre il suo rovescio sarebbe ruvido e scuro come quello di uno specchio di vetro. I quarti, crescenti e decrescenti, della luna lo dimostrano, così come le sue eclissi: le sue parti invisibili, dove sono trattenuti i raggi solari, corrispondono al suo lato opaco. Solo la superficie brillante e levigata ne trasmette la luce argentea.

La terza versione, fornita da Aguillon (1613),⁶ offre maggiori indicazioni su come era formato il corpo sospeso nel cielo. In origine esso era una massa ruvida che la natura ha lavorato con polvere cosmica, come un operaio che strofina con polvere fine i metalli colati in uno stampo o che copre di piombo i materiali traslucidi.

Quanto alla forma, bombata o incavata, del satellite, essa è rivelata dalla grandezza dell'immagine che riproduce. Si sa che le figure mantengono le loro dimensioni in uno specchio piano. Qui invece l'intero disco solare è riprodotto in miniatura da una stella. Lo stesso simulacro contratto potrebbe essere mostrato sulla terra da uno specchio convesso come, per esempio, la sfera di bronzo del Biancani.

Restava però un elemento enigmatico.

SULLA FACCIA CHE APPARE NEL CERCHIO DELLA LUNA.

Il titolo di un'opera di Plutarco (45 ca.-125 ca.),⁷ di cui possediamo, tra le altre, una traduzione in francese di Amyot (1572) e una in latino di Keplero (1624),⁸ definisce con esattezza il fenomeno. Non essendo né un sogno né un'alterazione della vista, il volto lunare poneva gli stessi problemi morfologici ottici che sono stati trattati in forma di dialogo da alcuni filosofi fra cui i pitagorici.

Diverse considerazioni tecniche sono state avanzate volta a volta e in primo luogo la questione di sapere se esistono sul nostro satellite materiali o dispositivi speciali riflettenti. A questo proposito sono state fatte due osservazioni.⁹

Perché la luna possa rimandare la vista degli oggetti, bisogna che il suo corpo sia mobile e liscio come l'acqua, dato che il latte, di cui in certe ore sembra imitare il pallore, è inadatto alla riflessione.

Sarebbe anche plausibile l'intervento di un meccanismo catottrico, ma non è certo che possa produrre un effetto abbastanza potente: « È possibile che la riflessione, ancora intensa perché vicina alla sua origine, muova dall'acqua e dagli altri specchi verso il sole; ma provenendo dalla luna, i raggi, ammesso che filtrino, saranno deboli, indistinti e subito dispersi a causa della distanza. Sta di fatto [argomento nuovo] che gli specchi concavi rendono più forte la luce riflessa della luce originaria, tanto da respingere spesso perfino le fiamme [lo specchio ustorio]; gli specchi convessi e gli specchi sferici invece la rinviando debole e indistinta ».

Tuttavia tali ipotesi sono smentite da un'osservazione: « Se l'acqua e la luna dovessero produrre ai nostri occhi gli stessi effetti, bisognerebbe che sulla luna, quando è nel suo pieno, vi fossero immagini della terra, delle piante, degli uomini e degli astri ».

La luna non aveva del resto alcun bisogno di una superficie liquida né di particolari installazioni catottriche. Per la sua uniformità e la sua levigatezza, è essa stessa il più perfetto e il più puro di tutti gli specchi, e riflette il « Mare Esterno » e non la terra propriamente detta né il sole. L'immagine di questo mare assomiglia a un volto femminile. Agesionatte l'ha descritta nei suoi versi, di cui citiamo la traduzione di Amyot (1572):

*De feu luysant elle est environnée
Tout alentour, la face enluminée
D'une pucelle apparoist au milieu
De qui l'œil semble être plus vert que bleu
La joue un peu de rouge colorée.*¹⁰

Vi si riconosce il disco dai tratti umani che si trova anche nei poeti e nei miniatori persiani, nell'iconografia medievale e popolare d'Occidente.¹¹

Quanto al « Mare Esterno », al « Mare Oceanico » o al « Grande Mare », si tratterebbe di una distesa d'acqua che avvolge la terra abitata e che, come rivela lo stesso scrittore, si scopre nella luna.

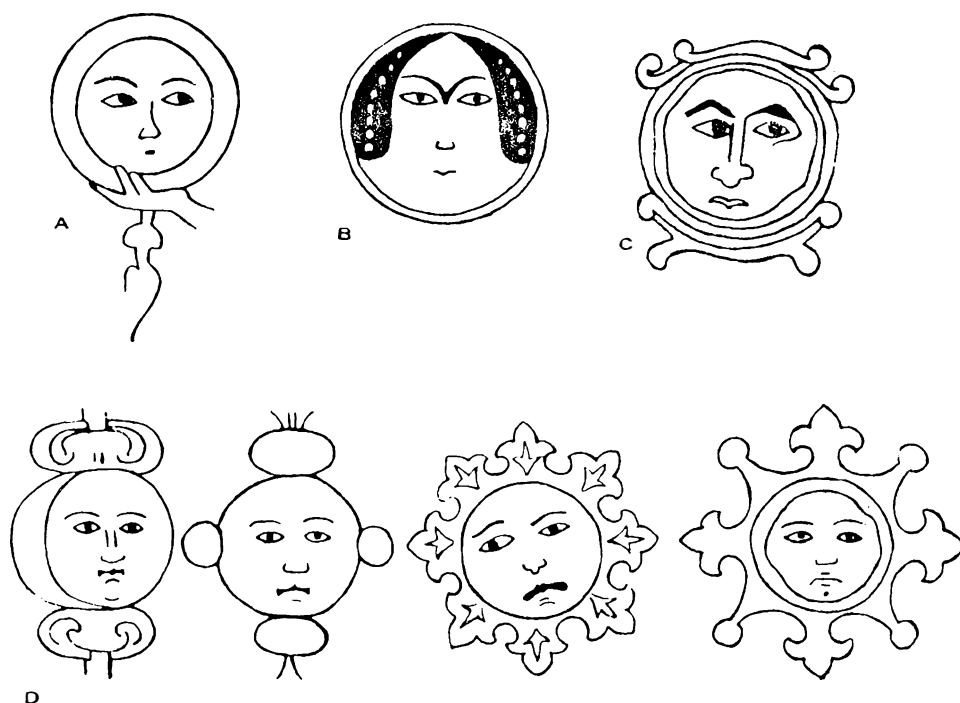
*... le grand flot de large soulevé
se montre à nos yeux, image apparue dans un miroir en face.*¹²

Tutto appariva strano in questa visione, antropomorfa e acquatica al tempo stesso, del pianeta: l'immagine di una donna nell'immagine riflessa di un oceano, le origini delle macchie lunari che ne delineano i tratti. Da dove provenivano le ombre del « Mare Esterno »? E questo mare era unico e ininterrotto? Vi sarebbero forse più oceani, frammezzati da continenti e istmi, che disegnano i contorni degli occhi e delle labbra? E gli angoli di incidenza e di riflessione non possono concorrere anch'essi a quest'effetto?

Alcuni postulati di catottrica consentono tale supposizione:

- Gli specchi concavi (la luna è uno di questi) producono una serie di immagini che vanno crescendo senza che muti il punto di vista.
- Gli specchi pieghevoli (un dispositivo kircheriano) quadruplicano le immagini di un unico volto; di queste, due più nitide sono visibili dietro altre due assai più confuse.
- Secondo Platone,¹³ quando lo specchio si trova oltre una certa altezza, si verificano insensibili modificazioni nella visione dell'oggetto.
- Secondo alcuni la luna è piena di asperità che formano un fascio di riflessi collegati fra loro che ci giungono come in un gioco di specchi.

Le esegesi mistiche completano le analisi tecniche. Il volto della luna corrisponde-



30. Volti lunari: A. Manoscritto persiano, 1273 – B. Manoscritto redatto a Bagdad nel 1396 – C. Manoscritto armeno, 1230 – D. *Pontificale* di Guillaume Durand, XIV sec.

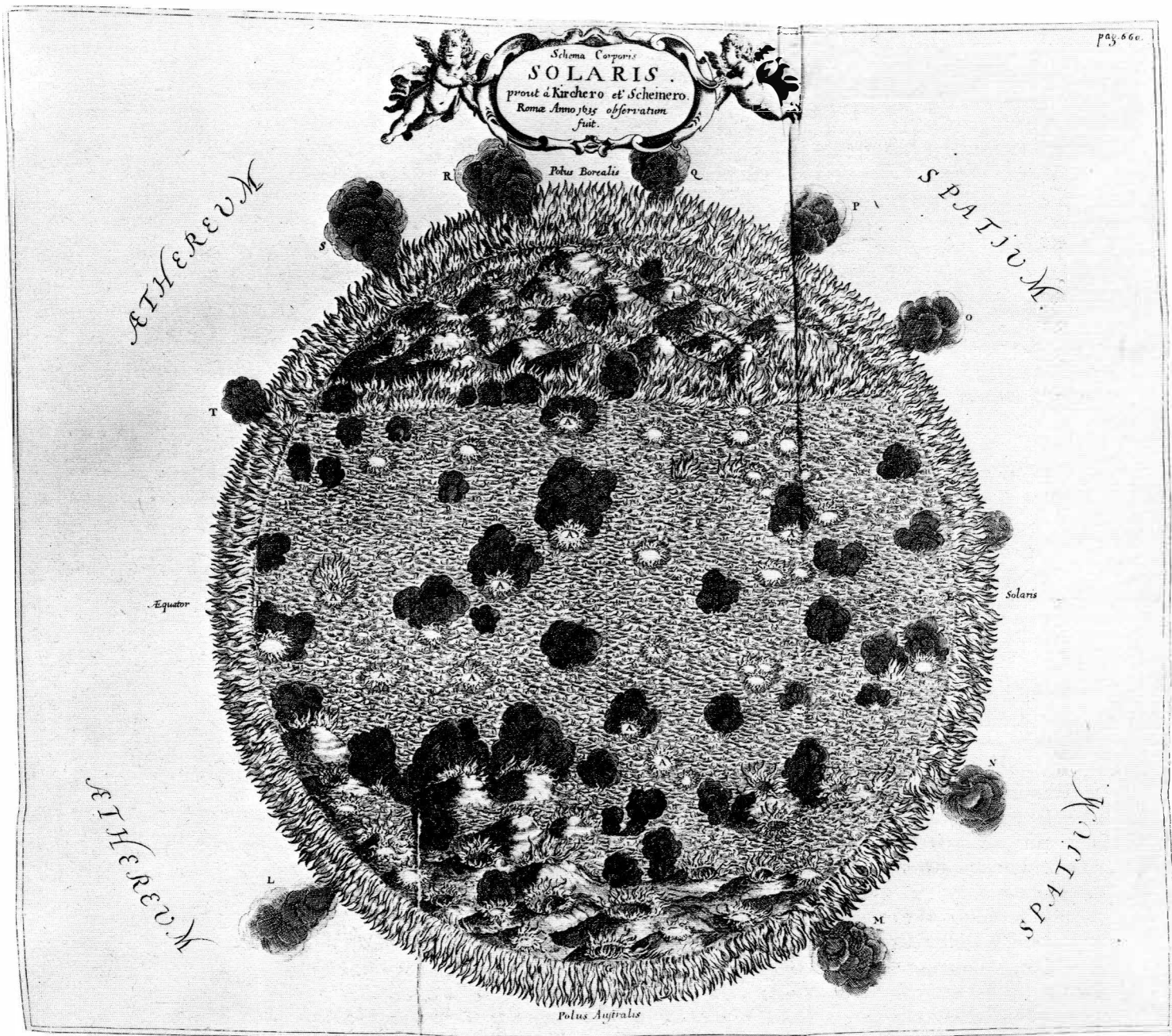
rebbe all'anima delle cose, mentre la terra ne sarebbe il corpo e il sole l'intelligenza. L'anima, che riceve l'impronta dell'intelligenza, a sua volta dà un'impronta al corpo che avvolge e penetra. Essa ne è l'immagine. Situandosi a mezza strada fra il sole e la terra, la luna, segnata da tratti umani, appare come una rivelazione del cielo.

Riesaminando l'intera questione delle macchie solari, il Cardano (1550)¹⁴ ricorda le tesi degli Antichi: « Alcuni credono che sia l'immagine dell'Oceano o della rotondità della terra che risplende come in uno specchio ». Anche lui crede che queste macchie derivino da alterazioni locali, come quelle di uno specchio che abbia perso una parte del piombo. Nonostante tutto, l'idea della luna che specchia il mondo terrestre aveva sempre i suoi sostenitori.

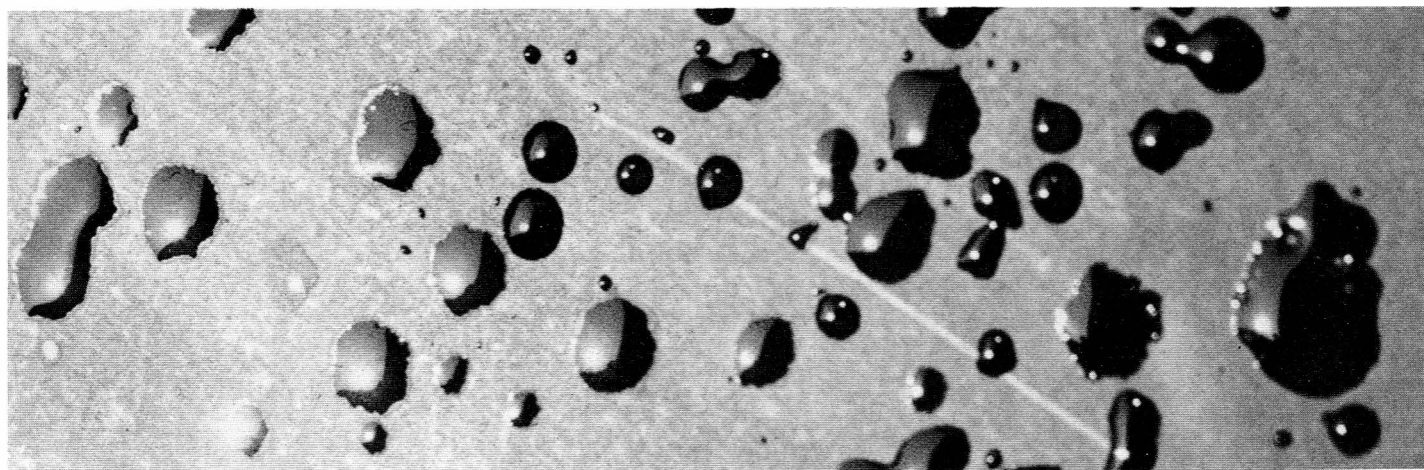
Fra gli Antichi, Luciano di Samosata (125-190),¹⁵ sbarcando sul pianeta, non aveva forse potuto vedere in uno specchio fantastico le città e i popoli dell'universo da cui veniva?

Nel Seicento, Aguillon¹⁶ interpreta le macchie come un riflesso di luoghi oscuri, valli e foreste tenebrose, in un pianeta levigato con polvere siderale. Il simulacro della terra non è trattenuto da alcuna forza e si invola verso il cielo.

Nella sfera maculata sono di volta in volta riconoscibili un mare sconosciuto, l'immagine di un'anima con i tratti di un volto femminile, le ombre di paesaggi terrestri. Si è pensato anche a una riproduzione delle macchie solari. Attribuita a Galileo, il cui occhiale astronomico era stato costruito a Venezia nel 1609, la loro scoperta, che consentiva di verificare la rotazione del sole sul suo asse, fu rivendicata da Scheiner, dell'Accademia di Ingolstadt (1613).¹⁷ Sarebbero dunque le sue zone luminose e le sue masse scure a specchiarsi nelle macchie del nostro satellite. Qualunque siano le soluzioni prospettate, esse si fondano tutte sul medesimo postulato. Nelle descrizioni delle sue strutture (sferica, concava o convessa), dei suoi materiali (stagno, metalli lucidi, vetro coperto di piombo, acqua) e degli spettacoli che accoglie (mare, terra, sole), la luna è sempre presentata come una macchina catottrica.



31. Schema del corpo solare secondo Kircher e Scheiner. J. Zahn, 1685.



32. Il sole nelle gocce d'acqua.

II.

Il sole è riflesso non solo dalla luna ma anche da una goccia d'acqua. Esponendo la sua teoria sull'arcobaleno, Seneca (2-66)¹⁸ fa una constatazione preliminare: « In una giornata senza nubi si collochi a terra un migliaio di recipienti pieni d'acqua. Tutti presenteranno l'immagine del sole. Si metta una goccia d'acqua su ogni foglia di una pianta e si otterranno tante immagini del sole quante sono le gocce ».

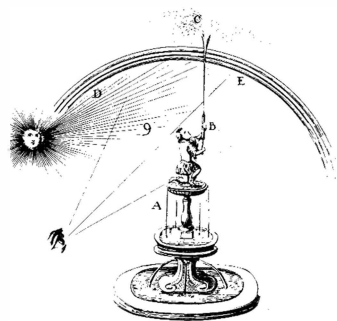
Campi cosparsi di ruote luminose, alberi ed erbe carichi di diamanti solari fanno risplendere tutto un mondo. Un solo stagno mostrerà una sola immagine del sole, ma se sarà diviso in scomparti ne offrirà tante quanti sono gli scomparti. In realtà sarebbe stato necessario che ogni scomparto avesse un'inclinazione diversa. Componendo il suo *Theatrum polydcticum* con una sessantina di specchi disposti sullo stesso piano, Kircher commise lo stesso errore.

Le leggi della riflessione sono le stesse per le masse liquide come per un liquido polverizzato. « Poco importa la piccolezza della massa liquida o del bacino. Se è delimitata essa diventa uno specchio. Ecco perché le gocce di pioggia che cadono in numero infinito sono altrettanti specchi e altrettante rappresentazioni del sole ».

Tuttavia, la pioggia non appare come un fuoco d'artificio di infinitesimali immagini solari. Perciò i filosofi hanno pensato che, a una certa distanza, questi minuscoli specchi sono difficili da discernere e che non vi è un'immagine per ogni goccia. Ed è così che, nella fusione di molteplici rappresentazioni, nasce l'arcobaleno. Questa pioggia di micro-specchi riflette un sole deformato: « Questa è anche l'opinione di Aristotele [384-322]¹⁹... Poiché sono piccole, esse [le gocce-specchio] riflettono il colore del sole e non la sua forma. Inoltre, poiché esse, cadendo innumerevoli e senza sosta, paiono tutte dello stesso colore, non si vedono immagini numerose e separate, ma una sola lunga e continua ».

Citando la tesi del principe dei filosofi, Seneca la confronta con un'altra che spiega anch'essa l'apparizione dell'arcobaleno con le imperfezioni di uno specchio che deteriorano l'immagine solare: qui tuttavia lo specchio non sarebbe la pioggia ma una nube di una certa forma. E tale nube non sarebbe neppure formata da goccioline, perché se così fosse si vedrebbe una moltitudine di punti luminosi distinti, una via lattea. Esperimenti eseguiti in un laboratorio di ottica confermano le osservazioni fatte dapprima in natura: « Si congiungano poi gli specchi gli uni agli altri: essi non si fonderanno in un'unica immagine, ma ognuno racchiuderà in sé la somiglianza con l'oggetto riflesso. Esistono specchi composti da un gran numero di piccoli specchi, di fronte ai quali un individuo sembra un popolo intero, poiché ogni pezzo ha una sua propria immagine dell'individuo. Qualora si sostituisse la persona unica con una moltitudine, essi presenterebbero questa folla non già confusa ma ripartita in altrettante figure ». Il mondo è indagato con gli strumenti di una *Wunderkammer* dove un Kircher, un Du Breuil o uno Schott facevano ancora gli stessi esperimenti del precettore di Nerone, ottenendo effetti analoghi: un soldato diventa esercito, un libro biblioteca, un albero foresta.

Le nuvole possono essere, anch'esse, macchine catottriche. Artemidoro di Pario, uno scienziato sconosciuto, spiega su un modellino come esse devono comporsi per rinviare al sole la sua immagine: « Se da un pezzo di sfera di vetro divisa in due tu



33. Esperimento sull'arcobaleno. Z. Traber, 1675.

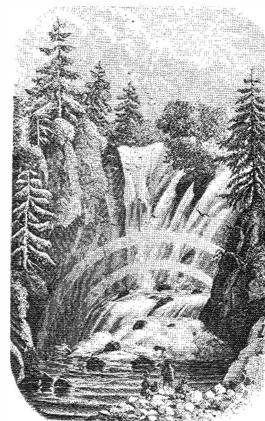
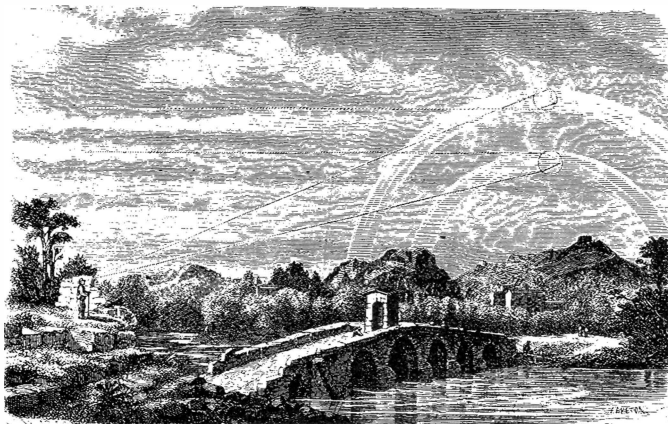
ricavi uno specchio concavo e ti collochi fuori dal centro, chiunque si trovi al tuo fianco ti apparirà rovesciato e più vicino a te che allo specchio... Lo stesso accade se si guarda una nube sferica e cava ». Infatti, a quanto dice Posidonio, un filosofo stoico di Rodi (130-50 ca.), « un arcobaleno si forma in una nube che si configura come uno specchio concavo e tondo, ricavato da un segmento di sfera ».

Seneca adotta, con Anassagora, quest'ultima soluzione dello specchio di nubi, dimostrata dalla geometria e articolata in un meccanismo più preciso di un semplice accumulo disordinato di gocce. Il sistema è stato oggetto di un esame particolareggiato, con notevoli implicazioni simboliche. Secondo Joseph Filere (1636), la nuvola si compone di due parti: una sottile e trasparente, una spessa e opaca; di esse una assorbe la luce, l'altra la riflette. Lo stesso avviene col vetro oppure col cristallo e anche col foglio di stagno di uno specchio costruito dall'ingegno dell'uomo e che si sospende nell'aria, un arco che riproduce l'immagine del sole. Il sole è segno della divinità e l'arcobaleno è segno dell'alleanza tra gli uomini e Dio. La nuvola rappresenta l'umanità, dove i riflessi di Dio sono impressi come in uno specchio. Così, questo arco luminoso simboleggia, nello stesso tempo, l'Incarnazione del Verbo divino, la Passione del Salvatore, il Battesimo e l'Eucarestia. Appare sul carro trionfale dei Cherubini e circonda il trono di Dio nella sua gloria. Intorno a un fenomeno meteorologico, e conformemente ai precetti speculari, si sviluppa così tutto un pensiero mistico.

Non tutti gli specchi rappresentano l'oggetto senza modificarlo. Seneca ricorda che gli specchi convessi lo riducono mentre quelli concavi lo dilatano. Riflesso dalla superficie lunare, il sole diventa più piccolo. In una nube cava si ingrandisce mostruosamente.

Questi ponti gettati fra terra e cielo, per quanto materiali possano sembrare si innalzano come per incanto nella scia di raggi fuggitivi: « È questa una proprietà degli specchi. Affinché l'immagine vi compaia e vi scompaia è sufficiente mostrare o togliere l'oggetto. In questa nube non vi è dunque una sostanza propria e l'arcobaleno non è un corpo. È una menzogna, una somiglianza priva di realtà ».

Tali somiglianze si modificano con la forma degli schermi vaporosi che si dispiegano in balia dei venti. Se la nube concava trasforma il sole in un'iride gigantesca, le nubi piatte, quando siano spesse e lisce, lo moltiplicano sempre simile a se stesso. Sono dei soli doppi, spesso tripli. « Secondo alcuni autori ogni volta che si producono due simulacri di questo tipo, uno è l'immagine del sole, l'altro è l'immagine di questa immagine ». Ancora una volta si ripropone un esperimento ottico: « Quando si dispongono diversi specchi in modo che essi siano in vista gli uni degli altri, tutti riflettono la stessa immagine: ma uno solo la riceve direttamente dall'oggetto, gli



34 e 35. Arcobaleno e arcobaleno in una cascata. F. Zurcher, 1865.



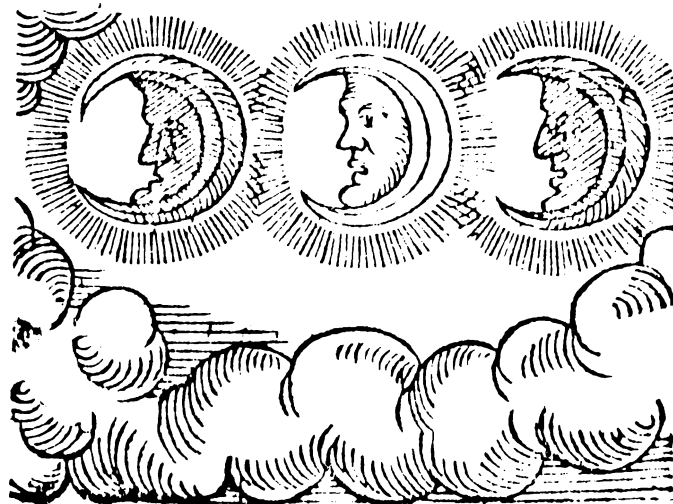
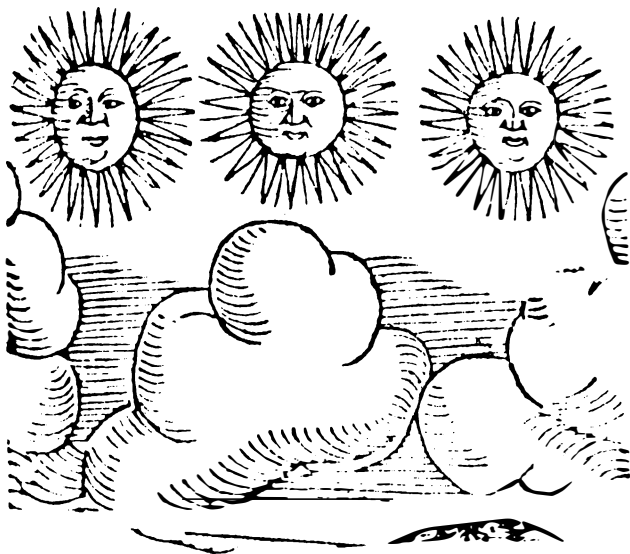
SINGVIA DE BINIS.

36. Arcobaleno. F. Reinzer, 1709.



ALTER AB ILLO.

37. Sole doppio. F. Reinzer, 1709.



38. Soli e lune tripli, apparsi a Roma nel 120. C. Lycosthenes, 1557.

altri sono soltanto la riproduzione di questa immagine ». Simulacri di altri simulacri, i soli diventano bianchi e sembrano lune.

Si trattava evidentemente dei pareli che appaiono nelle nubi formate da cristalli di ghiaccio, falsi soli generati dalla concentrazione della luce in diversi punti lungo un cerchio parallelo all'orizzonte che passa attraverso il sole. Questo fenomeno meteorologico, che Scheiner, fra i primi, descrisse come tale nel 1630, ha colpito e sollecitato la fantasia di molti. Si è anche cercato di trovarvi la spiegazione delle quattro ruote del firmamento che Ezechiele vide vicine a quattro cherubini.²⁰

Queste inquietanti apparizioni sono state spesso osservate e riferite da vari scrittori. Nell'*Eneide*,²¹ Didone vede risplendere nel cielo due soli e con essi due città di Tebe, mentre Plinio,²² contemporaneo di Seneca, segnala queste meteore fantomatiche: « Talvolta si vedono diversi soli nello stesso tempo... I nostri padri hanno visto lo spettacolo di tre soli sotto il consolato di Macio e Postumo e sotto quello di Marco e Porco. Anche ai nostri giorni, sotto l'impero di Claudio, si è assistito a questo stesso fenomeno... Sotto il consolato di Fanno e Demetrio si videro anche tre lune; furono chiamate soli notturni ».

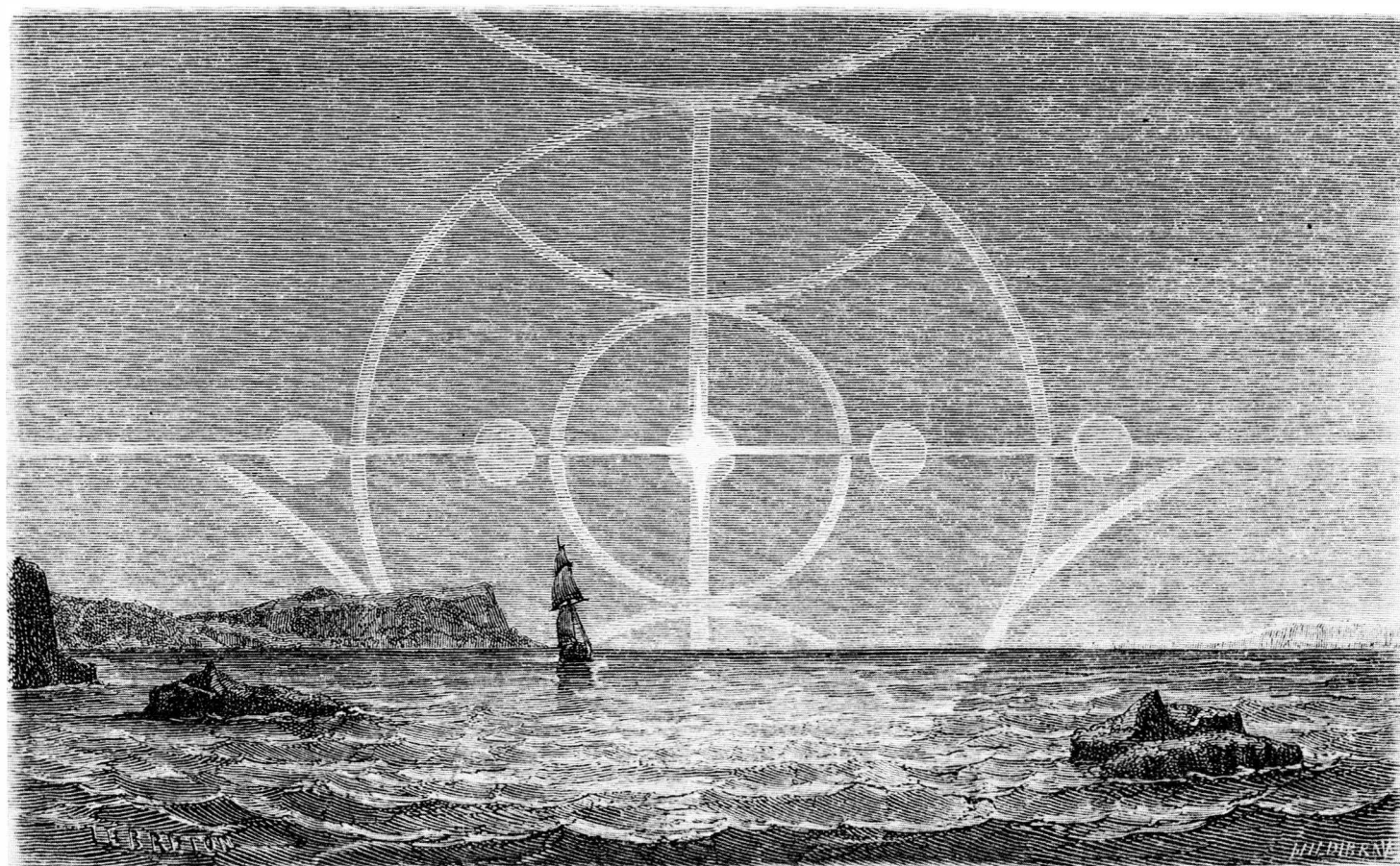
L'apparizione dei fenomeni meteorologici, come pure la nascita di mostri, era considerata generalmente un presagio meraviglioso e terrificante. Essi sono registrati negli annali dei prodigi. Giulio Ossequente²³ riferisce che nel 204 a.C. ad Alba furono viste, tra l'altro, delle spighe di grano insanguinate e due soli; nel 181 in Gallia, tre soli e tre lune; nel 172 a Roma, un arco con una freccia nel cielo, puntata verso il tempio di Saturno e, contemporaneamente, tre soli splendenti; nel 120, un bambino bicefalo e tre soli.

Pubblicato presso Aldo Manuzio nel 1508²⁴ sulla base di un manoscritto, questo testo, che ha un rapporto con Tito Livio ma che fu redatto probabilmente nel IV secolo, è il primo di una serie importante. L'opera fu completata da Polidoro Virgilio, poi da Conradus Lycosthenes (1552),²⁵ che in seguito pubblicò un ampio trattato, il *Prodigiorum ac ostentorum Chronicon*, sulle apparizioni insolite verificatesi dal giorno della Cacciata dal Paradiso, nell'anno 3959 del mondo, fino al 1557, anno della sua pubblicazione a Basilea.²⁶ I soli tripli riappaiono in Germania nel 1520 e nel 1527. Nella sua opera sui mostri, Aldrovandi (1642),²⁷ un naturalista bolognese, raggruppa le stesse visioni fantastiche in un capitolo a parte dedicato alla teratologia celeste.

Boaistuau (1561),²⁸ il Lycosthenes francese, non si limita a riferire fatti quali « i



39. Cerchio di Ulloa.
F. Zurcher, 1865.



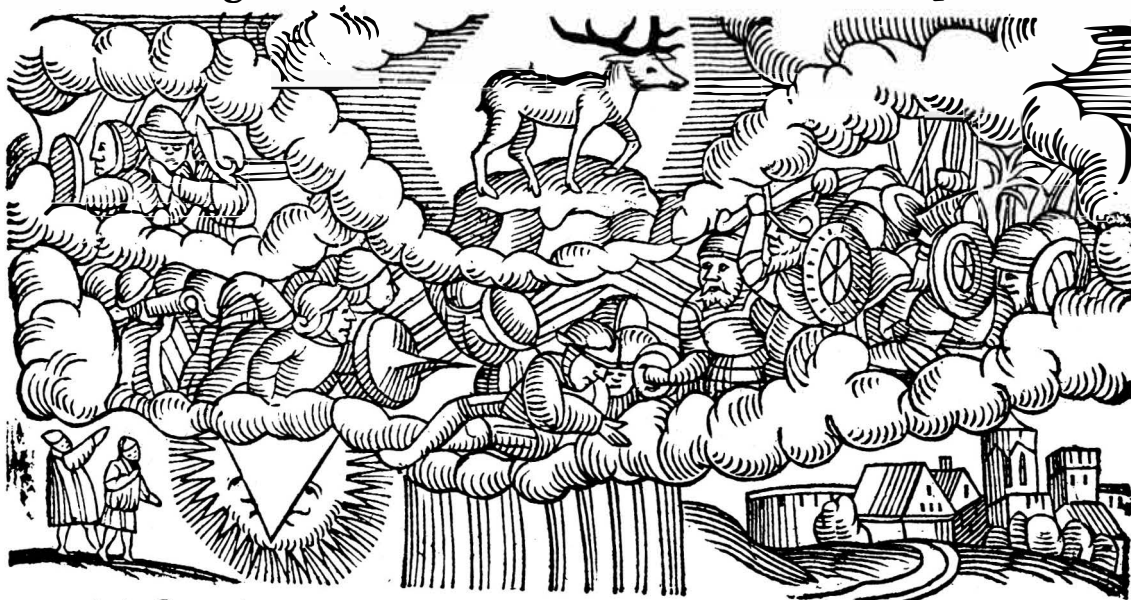
40. Alone e parelio. F. Zurcher, 1865.

Anno Do 608
mini.

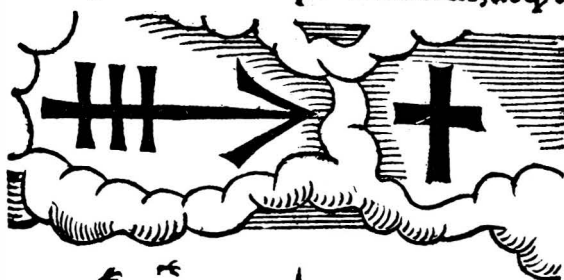
De prodigiis

1550 **S**eptimo Calen. Iulij in Germania propè pagum Bertholdszdorff nō procul ab opdido Coburg, in piro arbore iuste magnitudinis ac proceritatis, pira ad maturitatē iam properantia inuenta sunt, quorū in summitate alij etiam flores quasi secundi fructus eius anni indicia, erant.

In Saxonia ad Trebinium 19. Iulij nō procul à Vuittenberga musarū disciplinarumq; omniū uero emporio, multa prodigia cœlestia uisa sunt. Cerui enī insignis species, pugnantiū acies utrinq; magno impetū, atq; clamoribus concurrentiū, q̄rum san-



guis instar pluuiæ in terrā decidit, sol horrenda specie, qui & tum tēporis in duas partes findi, atq; aliqua ex parte ad terrā sese incli-



nare cōspectus est. Duodecima Cal. Iulij. Vuittēberge gladius sanguinolētus ac machina bellica rotis imposita, etiam in cœlo cōspecta sunt, ut scribit Iosbus Fincelius.



Eodē loco circa Ioannis Baptistæ festū, inter sextam ac nonam horā cœlo sereno crux nigra, cum telo missili instar hamī in anteriori parte reflexo, cōspecta est. Eodem anno in



42. Lo specchio di nubi. Navi celesti, apparse nel 170. C. Lycosthenes, 1557.

tre soli che Cardano dice di aver visto ai nostri giorni mentre era a Venezia... ». Egli ne spiega le cause naturali. Infatti la visione si triplica « quando una qualche nube spessa, pronta a gettare pioggia, si trova accanto al sole e se questo imprime la sua immagine in quella, come vediamo che fa in un acciaio ben brunito e levigato... ».

Le nuvole dense e lisce di cui parla Seneca sono metalliche. Descrivendo i soli moltiplicati, il Cardano (1550)²⁹ ammette di non aver potuto discernere quale di essi fosse quello vero. Egli dice anche che il sole visto in uno specchio durante l'eclisse prende talvolta la forma di una nave. Ora, secondo Ossequente e Lycosthenes, nel 170 sarebbero apparse proprio queste navi celesti.

Gli specchi di nubi non riflettono solo lo splendore degli astri ma qualsiasi oggetto che gli si ponga dinanzi. Cornelio Agrippa (1529)³⁰ vede in ciò una prova e un'illustrazione della dottrina di Platone relativa all'azione dei corpi sui corpi: « E vediamo, quando soffia il vento del sud, come l'aria si condensa in piccole nubi nelle quali si riflettono, come in uno specchio, remote immagini di castelli, montagne, cavalli, uomini e altre cose che, via via che le nubi si allontanano, svaniscono... ».

Le *Nuvole* di Aristofane (423 a.C.)³¹ avevano le medesime proprietà, come spiega Socrate a Strepsiade:

SOCRATE. Ti è già accaduto, guardando in aria, di vedere una nuvola simile a un centauro, a un leopardo, a un lupo, a un toro?

STREPSIADE. Sì, per Giove. Ebbene, che cosa significa questo?

SOCRATE. Esse diventano ciò che vogliono. Se vedono un individuo dalla lunga capigliatura, uno di quei bruti pelosi come il figlio di Senofante, per schernire la sua folle passione, esse prendono subito l'aspetto di un centauro.

STREPSIADE. E se scorgono un ladro di pubblico danaro, che cosa fanno?

SOCRATE. Per manifestare la sua natura, esse diventano corpi di lupi.

STREPSIADE. Ecco dunque perché, scorgendo ieri Cleonimo, questo vigliacco che gettò lo scudo, essa si cambiò subito in cerbiatta.

SOCRATE. E adesso che è Clistene, vedi, eccola di colpo donna.

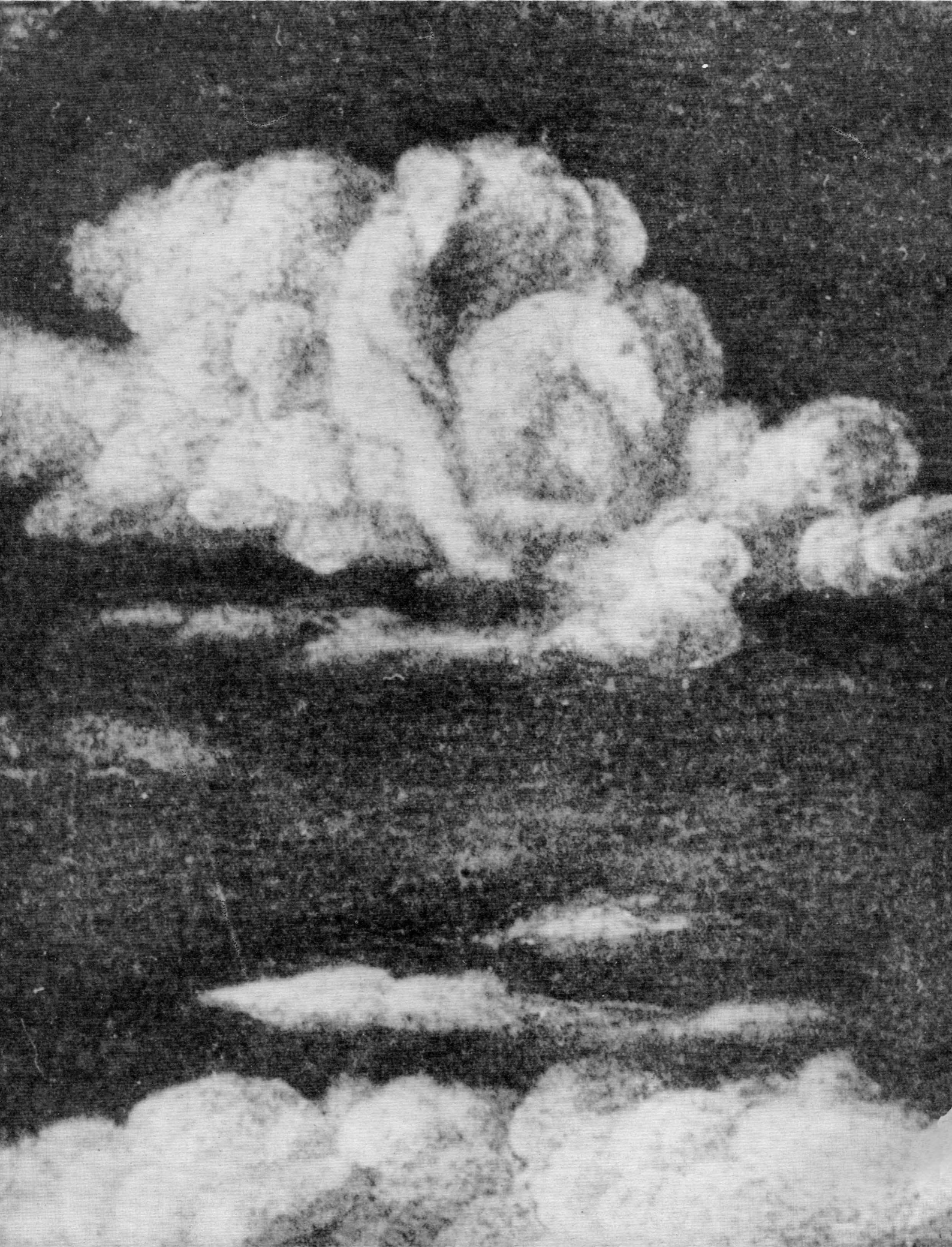
La metamorfosi della figura umana avviene nelle nubi come in uno specchio deformante o in uno *speculum heterodicticum* del Seicento.

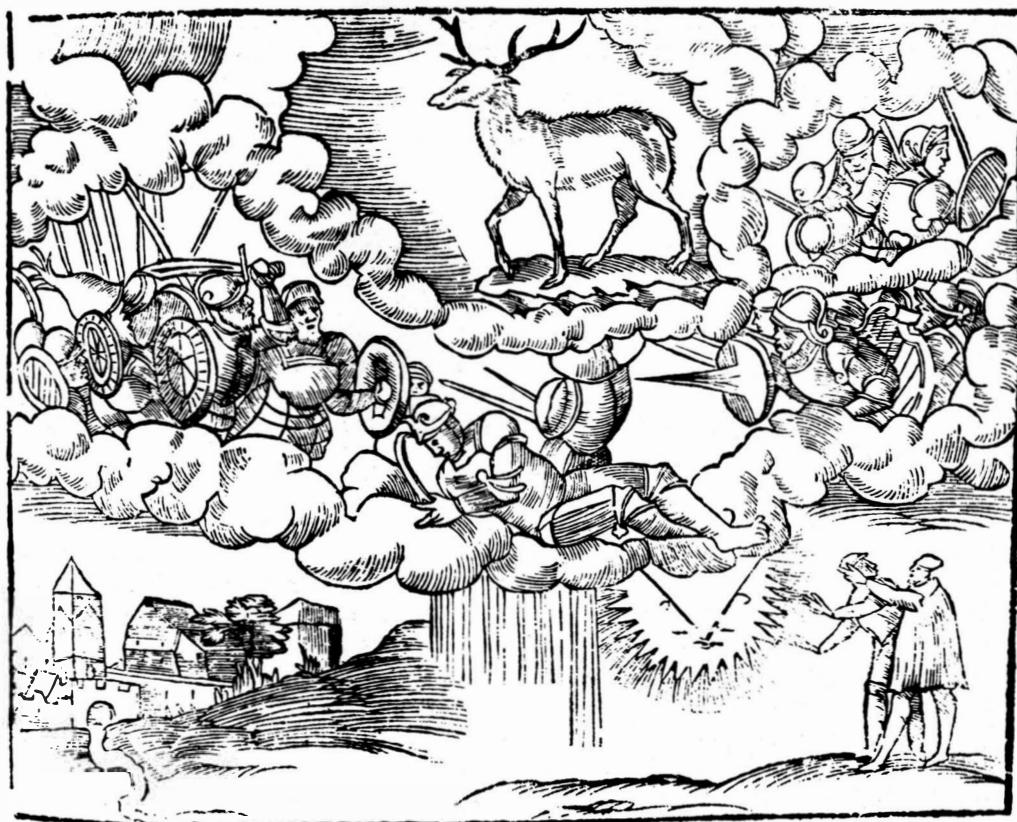
« Delle cose che si scorgono nel cielo quando le nuvole si separano le une dalle

43. Lo specchio di nubi. Figura rovesciata del Patriarca, *Il sacrificio di Noè* (part.), Paolo Uccello, 1448, Firenze, Santa Maria Novella.



44. Lo specchio di nubi. Un cavaliere, *Martirio di San Sebastiano* (part.), A. Mantegna, 1485, Vienna.





45. Lo specchio di nubi. Un cervo e un esercito. U. Aldrovandi, 1642.



46. Lo specchio di nubi. Eserciti celesti. F. Reinzer, 1709.

altre, centauri, cervidi, cavalli, tu che ne dici? ». Apollonio di Tiana (I sec.)³² è, a sua volta, sorpreso da queste strane forme che colpiranno ancora Shakespeare (1602):³³

AMLETO. Vedete quella nube laggiù che ha quasi forma di cammello?

POLONIO. Per la santa messa! Si direbbe proprio un cammello.

AMLETO. Mi pare che assomigli a una donnola.

POLONIO. Ha proprio il dorso di una donnola.

AMLETO. O come una balena.

POLONIO. Proprio come una balena.

La visione dell'antichità rivive simile a se stessa.

Fenomeno della natura e dell'immaginazione, o artificio?

Nel suo *De potestate artis et naturae* Ruggero Bacone (ante 1280)³⁴ si è posto la domanda e ha messo in rapporto diretto i due campi, cominciando dalla tecnologia: « Si possono costruire apparecchi e specchi tali che ciò che è uno appaia molteplice e che un solo uomo sembri un esercito; tali che si possano fare apparire vari soli e varie lune ».

I teatri catottrici di Settala e di Kircher offrivano gli stessi divertimenti. E talvolta l'universo intero diventa un teatro catottrico: « Accade talvolta che la natura stessa accumuli dei vapori in modo che nel firmamento si vedano simultaneamente due soli o due lune o anche tre soli come riferisce Plinio. Può sembrare che una cosa si moltiplichi all'infinito perché, una volta superato il suo modo di essere, non ci sono più limiti... Si può così terrorizzare una città nemica, facendo apparire su di essa una moltitudine di stelle o di uomini sì che i suoi abitanti, atterriti, si disperdano ». Non sono più esperimenti di laboratorio. L'arte sa anche utilizzare vaste concentrazioni naturali di vapori specchianti.

Quell'opera, che anticipa di un quarto di millennio il *De occulta philosophia* di Cornelio Agrippa, fu redatta dal Doctor Mirabilis allo scopo di difendersi dalle accuse di magia rivoltegli dinanzi a Papa Niccolò III (1277-1280). Una traduzione francese fu pubblicata a Lione nel 1557.³⁵ John Dee, l'astrologo di Elisabetta e di Rodolfo II e contemporaneo di Shakespeare, fece conoscere il trattato, nella sua versione originale, nel 1618.³⁶

Nel frattempo, la dottrina non aveva cessato di diffondersi. Le *Questiones perspectivae*, attribuite a Biagio Pelacani (1390), riferiscono l'apparizione « miracolosa » nel cielo di Milano di un angelo portatore di spada e di tromba, spiegandola con il riflesso nella nube della statua dorata del campanile della chiesa di San Gottardo. Così si è supposto, riferendosi alla *Catottrica* (VIII, 36) di Vitellione (1270 ca.), che la figura rovesciata dipinta da Paolo Uccello in una nube sopra l'officiante del *Sacrificio di Noè* (1448, Firenze),³⁷ sia il riflesso del patriarca stesso, e che, nel *San Sebastiano* del Mantegna (1485 ca., Vienna),³⁸ l'immagine di cavaliere che si delinea in una nube corrisponda ai frammenti di una statua sparsi al suolo dinanzi al santo.

Le cronache menzionano spesso apparizioni di stelle e di uomini al di sopra delle città. Nel 1520 a Wissenburg, nel Basso Reno, e nel 1527 a Kauffburen in Svevia apparvero dei cavalieri. Nel 1542 a Wittenberg fu visto nell'aria il simulacro di un cervo insieme ad uomini armati. La cerbiatta che Aristofane aveva fatto apparire nelle nuvole ricompare qui spontaneamente, senza alcun nesso con la commedia antica, ma in virtù dello stesso meccanismo visionario. Aldrovandi (1642)³⁹ l'ha riprodotta da Lycosthenes.

III.

La galleria degli specchi del firmamento comprende anche uno specchio aereo che, secondo Aristotele, si aggiunge a quello acqueo:⁴⁰ « Sembra che la visione si rifletta su tutti i corpi lisci: l'aria, come l'acqua, si colloca fra questi corpi. Essa è riflessa dall'aria quando questa si condensa ».

Si prefigurano qui gli specchi d'aria condensata del Monge, che fanno apparire i miraggi nei deserti d'Africa e nell'estremo Nord. La densità dell'atmosfera, che nei climi torridi è crescente dall'alto in basso e in quelli freddi dal basso in alto, finisce col generare nei suoi ultimi strati delle riflessioni totali dell'oggetto.

Il capitano Scoresby ne descrive alcune da lui osservate nei pressi della Groenlandia il 19 giugno 1822:⁴¹ « ...In molti punti, il ghiaccio comparve nell'aria, a grande distanza, sopra l'orizzonte. Le navi che si trovavano nei paraggi avevano gli aspetti più strani... Sopra le navi più lontane si vedeva la loro immagine rovesciata e ingrandita... Per qualche minuto si vide l'immagine di una nave che era al di sotto dell'orizzonte. Una nave era sovrastata da altre due, una dritta, l'altra rovesciata ».

I diversi aspetti di questi miraggi che appaiono nell'aria come in uno specchio sono stati riprodotti da Wollaston. Certo, la meteorologia antica ignorava tutte le condizioni atmosferiche, spaziali e climatiche necessarie per la formazione degli specchi aerei. Descrive però il fenomeno, che sarà confermato scientificamente solo ventitré secoli più tardi.

Le cose si presentavano, allora, più semplicemente. Nemmeno la condensazione dell'aria era necessaria per occhi difettosi, come ci mostra l'esempio di un infermo: « La visione di quest'uomo, in seguito alla malattia, era talmente debole e limitata che l'aria che lo circondava, e che egli non riusciva ad allontanare, diventava uno specchio ». Questo passo della *Meteorologia* si ritrova, versificato da Jean de Meung, nella *Science des Regards* interpolata nel *Roman de la Rose* (1265-1280):⁴²

*Aristote neïs temoigne
Qui bien soit cete besoigne
Car toute science avait chiere
Uns on, ce dit, malade iere,
S'il avait la maladie
Sa veüt mout afeiblie
Et li airs iert obscurs et troubles
E dit que par ces raisons doubles
Vît il en l'air de place en place
Aler par devant lui sa face
Brievement miroers s'il n'ont ostacles
Font apareir trop de miracles.*

Poiché l'aria è liscia come l'acqua o come un metallo levigato, i suoi specchi premono direttamente su questo individuo dalla vista indebolita: a ogni istante egli vede apparire dinanzi a sé il proprio volto riflesso.

Cornelio Agrippa (1529)⁴³ riprende la stessa descrizione di questi riflessi fluttuanti: « E Aristotele racconta ciò che è accaduto a un uomo dalla vista debole: l'aria

circostante gli faceva da specchio e, poiché il suo raggio visivo si rifletteva su di lui, egli non poteva rendersi conto di questo fatto, e credeva che la sua ombra camminasse davanti a lui, vedendola camminare a testa in giù ovunque andasse ».

Gli uomini con la vista normale possono avere le stesse illusioni, ma a notevoli distanze: « Allo stesso modo, si hanno rappresentazioni di ogni sorta lontane quanto si vuole nell'aria: gli ignoranti, quando vedono se stessi, credono che siano figure di demoni o di spiriti benché non siano altro che rappresentazioni vicine a loro e senza vita. Tutte queste cose sono fondate sulla natura dell'aria e traggono i loro principi dalla Matematica e dall'Ottica ».

Includendo gli spettri aristotelici nella sua demonologia, anche Ronsard (1557) si ritrova fra questi ignoranti:

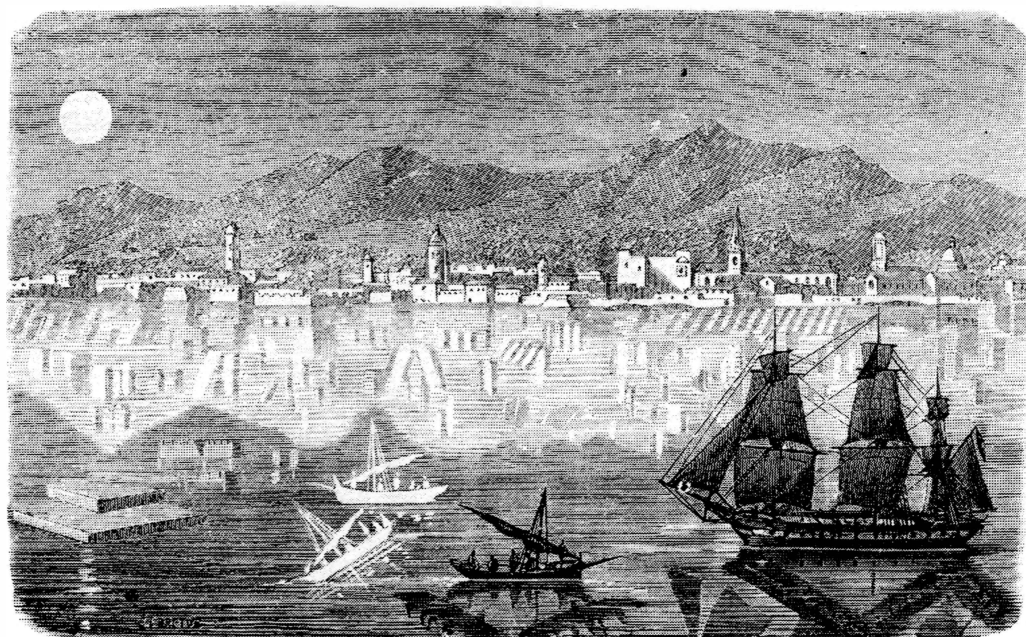
*En ce point les DAIMONS masquez de vaines feintes
Donnent aux coeurs humains de merveilleuses craintes
Car ainsi que l'Air reçoit à-lentour
Toute forme et couleur, ce pendant qu'il fait jour,
Puis les rebaille à ceux qui de nature peuvent
En eux les recevoir et qui propres se treuvent:
Tout ainsi les Daimons font leur masqueurs voir
A nostre fantasie apte à les recevoir...⁴⁴*

Questo passo dell'*Hymne des Daimons* non deriva tuttavia da Meung e Agrippa, ma da Psello, un enciclopedista bizantino dell'XI secolo, il cui trattato sui demoni, conosciuto in Francia nella traduzione latina di Marsilio Ficino (Lione, 1552),⁴⁵ è la fonte più immediata di Ronsard. Laumonier e Schmidt⁴⁶ hanno confrontato le due versioni, in cui tutte le parole concordano eccetto una: lo « specchio », omissso dal poeta nella sua descrizione dei riflessi dei corpi e dei colori nell'aria, ritenuta sufficientemente esplicita. « *Sicut apparet in speculis rebusque quasi specularibus* », precisano Psello e Ficino. « Comme nous pouvons veoir et experimenter ès mirouer... », traduce Moreau (1575)⁴⁷ direttamente dal greco.

Il testo bizantino permane in Belleforest (1575)⁴⁸ che fornisce ampi stralci da Ronsard con un rimando a « Psello e tutti i dottori della scuola platonica »; Le Loyer invece (1586)⁴⁹ si collega direttamente alla *Meteorologia* di Aristotele, secondo cui le visioni aeree necessitano di particolari condizioni atmosferiche: « E accade spesso che se si contempla da vicino una qualche immagine in un'aria densa, la si vedrà riverberare e rimandare la propria rappresentazione come in uno specchio – ma non precisamente, perché sembra quasi svanire ». Si tratta proprio di un meccanismo ottico e non di un'allucinazione. « Ciò non deriva tanto dall'acutezza della vista quanto dalla densità e dallo spessore dell'aria, che possono generare forme contrapposte riflettendole [come uno specchio] dinanzi a noi ».

In rapporto a queste teorie il demonologo angioino fa il nome di Pomponatius. Si trattava del Pomponazzi (1462-1524), adepto di un aristotelismo integrale e professore di scienze naturali a Padova. La sua opera *De naturalium effectuum admirandorum causis sive de incantationibus*,⁵⁰ nella quale i miracoli sono spiegati con leggi fisiche, non poté essere pubblicata quand'era vivo. Fu data alle stampe solo nel 1556, a Basilea,⁵¹ sulla base di un manoscritto fornito da un suo discepolo e, benché messa all'indice, ebbe grande risonanza.

La teoria dell'aria densa che riflette gli oggetti è completata da quella delle proiezioni che riceve, le quali sono, anch'esse, dense. L'immagine dell'oggetto si diffonde mediante una sostanza materiale che esso esala. Ogni riflessione proviene dall'urto di due corpi. Il professore padovano avrebbe appreso tale teoria dal suo vescovo Pietro Barozzi, uomo santo e dottissimo nelle scienze matematiche.⁵² Alla domanda che gli veniva posta: è per magia che Apollonio di Tiana poteva vedere da molto lontano?, « il prelado sorrise, dicendo che ciò non aveva nulla di soprannatu-



47. Miraggio in Groenlandia, 19 giugno 1822.
F. Zurcher, 1865.

rare, poiché gli oggetti del mondo terreno emettono la loro immagine nell'etere fino al cielo e questo la rinvia a terra come uno specchio in un altro specchio. E così gli oggetti possono essere visti da molto lontano. E citava a questo proposito molti autori di cui io [Pomponazzi] non mi ricordo più ».

Si trattava senza dubbio degli atomisti e degli epicurei.⁵³ Secondo Democrito (V sec. a.C.) l'immagine emana dai corpi sensibili come una materia fatta di un'infinità di corpuscoli proiettati dalla superficie visibile. L'aria condensata e compressa, riceve la sua impronta come la cera.⁵⁴ E Lucrezio (98-55)⁵⁵ non confronta forse questa effigie con un strato che si stacca come una corteccia dall'oggetto di cui conserva la forma diffondendosi nello spazio?

Ecco la prova dell'esistenza dei simulacri, mentre Apuleio (II sec.)⁵⁶ si era chiesto: « È vero quanto dice Epicuro [341-276], che le immagini partono da noi come emanazioni che si sprigionano continuamente dai corpi, e che, incontrando una superficie liscia e solida, vi si infrangono, vengono respinte e appaiono rovesciate? »

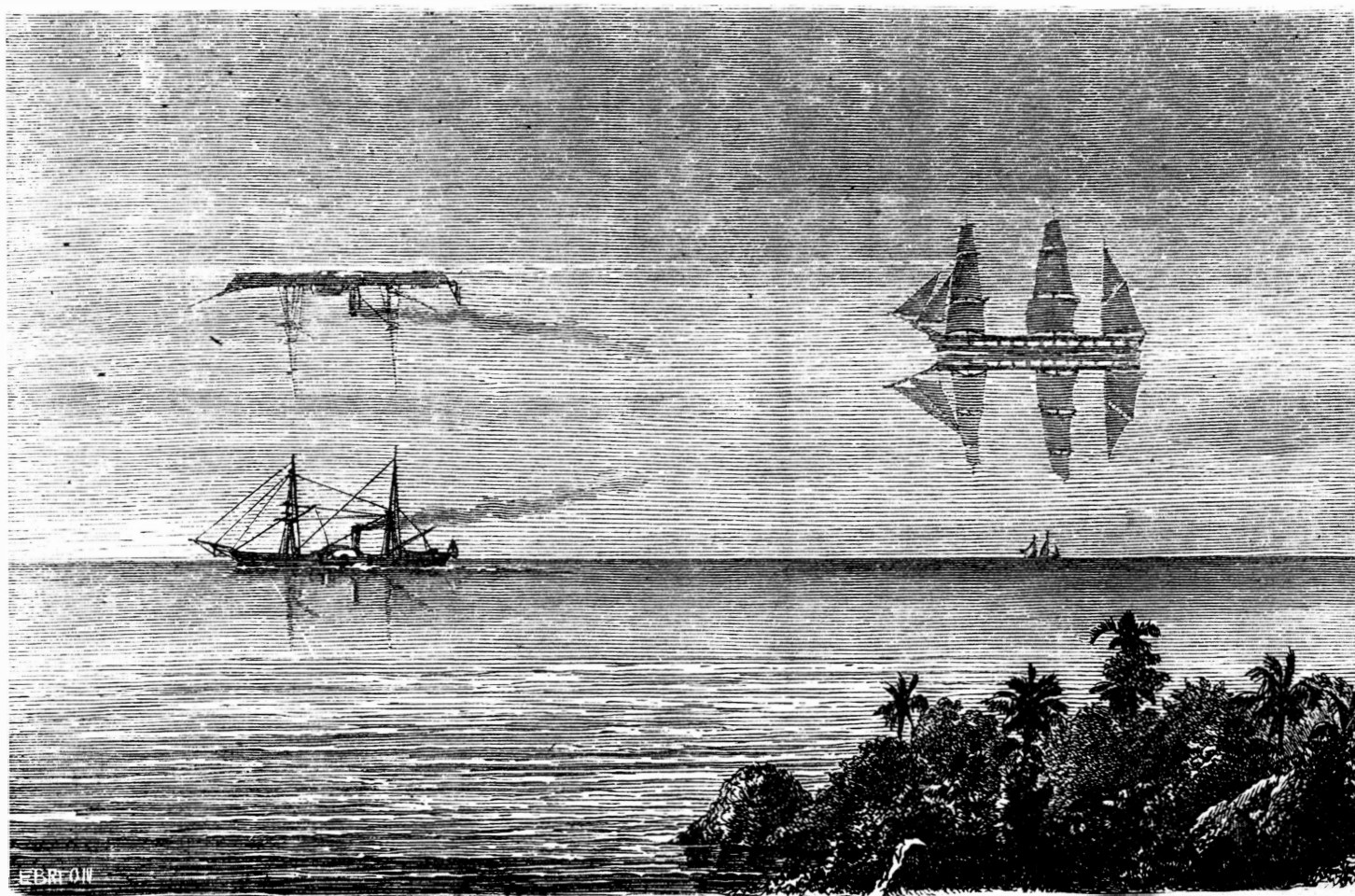
Quest'ultima definizione sembra la più vicina a Barozzi. Pomponazzi va oltre e, basandosi su queste esalazioni dei corpi che ne diffondono le effigi, costruì la sua teoria sulla forza dell'immaginazione, secondo la quale la materia emana dallo spirito – ritenuto immateriale per eccellenza. L'evocazione dei simulacri poteva farsi in questo modo: « Quanto alle immagini riflesse dallo specchio, non è impossibile che siano prodotte dai vapori che il prestigiatore instilla, come spiriti vitali, all'interno del corpo. Questo prestigiatore pensa lungamente a queste figure, le imprime sui vapori e sugli spiriti da lui emessi, e questi le imprime sullo specchio ». ⁵⁷ La concentrazione del pensiero forma delle figure che si riflettono negli specchi e le esalazioni degli spiriti vitali assumono delle forme che uno strumento ottico può registrare perfettamente: « Se si ammette che le apparizioni possono prodursi nel sogno, è necessario credere che esse possano prodursi anche nell'atmosfera », aggiunge il Pomponazzi,⁵⁸ evocando una catottrica delle visioni fantastiche.

Una prova definitiva gli è fornita da due miracoli che ebbero in effetti delle cause

naturali: l'apparizione di san Petronio a Bologna e, soprattutto, quella di san Celestino all'Aquila, avvenute in relazione a particolari condizioni atmosferiche.

L'immagine del santo patrono della città abruzzese si innalzò sopra la badia che gli è dedicata mentre le preghiere della popolazione lo imploravano di far cessare la pioggia. Il meccanismo è sempre lo stesso: esposta davanti alla raccolta di fedeli, l'effigie si imprime nel loro spirito che la trasmette poi nell'aria compressa dalle piogge e divenuta particolarmente sensibile, secondo quanto dice – ricorda l'autore – la *Meteorologia* di Aristotele:⁵⁹ « I vapori [dello spirito] recavano l'impronta della rappresentazione di san Celestino e, per effetto di tale impronta, potevano imprimere nell'aria la stessa figura reale ed apparente. Tale figura poté durare a lungo perché l'aria era densa e atta a ricevere immagini per effetto dell'umidità. Essa poteva muoversi nello spazio perché il vento poteva spostarla ». La figura, proiettata dal pensiero, vola via come una foglia. Il ragionamento è portato fino all'estremo.

48. Gli specchi aerei: La Fata Morgana. F. Zurcher, 1865.



IV.

Confondendosi con gli specchi acquei e con quelli formati dalle nubi, lo specchio aereo ne unisce le proprietà. Gli spettri e le visioni materializzate da un'esalazione di spiriti vi si formano come l'arcobaleno o i soli multipli.

L'installazione catottrica del firmamento comprende un gran numero di elementi:

- la luna sferica, concava o convessa, che riflette la terra, un oceano, le macchie solari e un volto femminile;
- la goccia d'acqua, micro-sole e particella minima di uno specchio che copre il cielo intero;
- le nuvole piane, sferiche e concave, levigate e lisce come metalli;
- l'aria condensata in corpi gassosi o cristallini e anche allo stato naturale.

Figure ridotte, moltiplicate o ingrandite compaiono nel *Theatrum polydicticum* del cielo. Esse appartengono al mondo vivente ma riproducono anche le emanazioni dello spirito. Gli specchi possono anche riflettere i sogni.

La dottrina orfica e quella neoplatonica presero in considerazione tali convergenze fra lo spirito e la visione, invertendone tuttavia gli elementi. Non è il pensiero, concentrato ed esaltato, a riflettersi nell'aria, ma sono certe intelligenze che errano nel cielo a proiettare la loro anima sulla terra dove si riflettono dando forma ai corpi. La descrizione di questo processo si trova nelle *Enneadi* di Plotino (III sec. d.C.):⁶⁰ « E le anime umane? Vedono le loro immagini come nello specchio di Dioniso e dall'alto si slanciano verso di loro ». Sono anime che, creature di Dio, avevano in origine diritto a un soggiorno celeste ma che, avendo commesso un peccato, scendono quaggiù come attratte dal loro brillante riflesso.

Del riflettore dionisiaco ha dato un'esegesi metafisica Proclo (410-485):⁶¹ « Lo specchio è stato trattato dai teologi come un emblema dell'attitudine dell'Universo ad essere riempito dall'Intelletto. È per questo che Efesto, dicono, costruì per Dioniso uno specchio. Il dio, avendovi contemplato la propria immagine, uscì [da se stesso] e si diffuse in ogni parte della creazione ».

Il mondo materiale e quello spirituale si trovano uniti in seno alle profondità inaccessibili di un corpo splendente. Lo specchio diventa il crogiuolo del materiale e dell'immateriale. E infatti il Geova biblico si manifesta agli uomini in uno specchio.





50. Gli specchi divini. A. Kircher, *Ars magna*, Roma, 1646 (frontespizio).

3. *Specchi divini*

« Molte visioni apparse à gli eletti d'Iddio sono chiamate nella lingua hebraica, non senza grandissimo misterio, con nome equivoco à gli specchi ».

RAFAEL MIRAMI, 1582

I.

La gloria di Dio fu annunciata a Mosè sulla vetta del Sinai in uno scenario e con un gesto terrificanti. Geova discese in una nube e pronunciò il nome di Geova. Là Mosè stette con Geova per quaranta giorni e quaranta notti senza averne visto il volto e tornò, dopo questo incontro, trasfigurato:¹ « Quando Mosè scese dal Monte Sinai, portando con sé le tavole della Testimonianza, non sapeva che la sua faccia era diventata raggiante, mentre parlava col Signore. Ma Aronne e tutti i figli d'Israele, guardando Mosè, videro che la sua faccia era raggiante ed ebbero timore d'avvicinarsi a lui. » (*Esodo*, xxxiv, 29-30). Questo splendore altro non era che il riflesso della gloria divina. Segni profondi di questo grande confronto sono rimasti sul volto del profeta che Dio ha fatto specchio della propria luce.

Specificando per due volte che la trasfigurazione si limitò a un mutamento locale dell'epidermide, la Bibbia insiste sulla sua natura fisica. Vi era trasmutazione della pelle e assunzione di una maschera sfavillante come metallo levigato. I Padri della Chiesa e i teologi sono precisissimi, su questo punto. Riferendosi a sant'Agostino, Joseph Filere (1636) afferma senza mezzi termini che sul Monte Sinai Mosè diventò uno specchio di Dio, la cui luce si rifletteva sul suo viso. E i riflessi erano così accecanti che quando finì di parlare ai figli d'Israele Mosè si mise sulla testa un velo, che toglieva solo in presenza di Geova. La visione indiretta, di uno splendore insostenibile, sarebbe così avvenuta per mezzo di un dispositivo speculare.

Anche la mitologia antica, per parte sua, ha mostrato nei riflessi cose temibili che non si possono vedere direttamente, come Medusa dinanzi a Perseo. Per poter avvicinare una delle tre Gorgoni, la sola mortale, che pietrificava tutti coloro che la guardavano, e per decapitarla con un preciso colpo di spada, il figlio di Giove ricorse a un retrovisore. Ovidio (inizi del I sec.) fa raccontare quest'impresa all'eroe stesso.

La scena si svolge in un paesaggio desolato: « ...attraverso luoghi nascosti a tutti gli sguardi e inaccessibili, attraverso le rocce irte di selvagge foreste, giunsi [racconta Perseo] alla dimora delle Gorgoni. Qua e là per i campi e sulle strade avevo visto figure d'uomini e d'animali che, persa la loro forma originaria, erano stati mutati in pietra al cospetto di Medusa: ma io non guardai che il riflesso del suo orrido volto nel bronzo dello scudo che la mia mano sinistra teneva... e mentre Medusa e i suoi serpenti giacevano in un sonno profondo, le staccai la testa dal collo » (Ovidio, *Metamorfosi*, iv, 777-785).

Geova e la Gorgone sono stati avvicinati per la prima volta dall'uomo con lo stesso strumento catottrico. Applicata sullo scudo di Atena, Medusa fu poi strettamente associata a una delle grandi dee greche. Al riflesso della testa anguicrinata viene sostituita la sua stessa spoglia inchiodata sul bronzo. I suoi tratti si addolciranno col tempo e alla fine le Gorgoni saranno messe a guardia delle porte del paradiso orfico insieme alle Esperidi.

Rifacendosi ai testi biblici sulle rivelazioni indirette attraverso la riflessione, il pensiero ebraico ha indagato molto sulla questione.

Del resto l'etimologia concorda con l'Antico Testamento. Il Mirami (1582) e, dopo di lui, il Cesi (1636)² hanno notato che in ebraico specchio e visione sono



designati dalla stessa parola. Pur avendo una vocalizzazione diversa, specchio (RE-I) e visione (RE-A-I) hanno infatti la stessa grafia consonantica, il che permette di optare fra i due significati.³ I commenti rabbinici del principio della nostra era non mancarono di fare l'accostamento e di trarne conclusioni teologiche e tecniche. Lo stesso Mosè avrebbe visto Dio non già direttamente ma attraverso riflessi di cui si è anche tentato di ricostruire il meccanismo. Il rabbino Meir (150 ca.)⁴ lo spiega a un samaritano che gli ha posto la domanda: « È possibile che colui di cui è scritto che riempie il cielo e la terra possa aver parlato con Mosè attraverso le stanghe dell'Arca dell'Alleanza? ». Il rabbino fece portare uno specchio concavo e chiese al samaritano di guardarvi la propria immagine: egli la vide grande. Poi fece portare uno specchio convesso in cui l'immagine apparve piccola; allora gli disse: « Se tu, che sei di carne e di sangue, puoi cambiare a volontà le tue dimensioni, quanto più potrà fare colui che ha parlato e che è celebrato nell'universo intero! Dunque, quando lo vuole, non può forse riempire il cielo e la terra? E, quando lo vuole, non può forse parlare a Mosè fra le due stanghe che portano l'Arca? ».

Secondo il rabbino Jehuda (150 ca.) lo specchio sarebbe stato costituito dal coperchio metallico dell'Arca Santa. Sarebbe stato dunque uno specchio convesso di bronzo che sormontava il cofano delle reliquie come uno scudo: esso era tale da mostrare l'immagine ridotta del mondo.

Un altro riflettore simile era posto davanti al santuario che conservava questi strumenti insigni. Beseleel, il costruttore dell'Altare, lo eseguì in conformità alle prescrizioni di Geova: « Fece la Conca di bronzo e il suo piedistallo pure di bronzo, utilizzando gli specchi delle donne che, nei tempi stabiliti, venivano a prestar servizio all'ingresso della Tenda del Convegno » (*Esodo*, XXXVIII, 8). Anche questo era uno specchio, che riuniva in sé tutte le virtù degli specchi offerti all'Onnipotente dalle figlie d'Israele. Facendovi le loro abluzioni, i sacrificatori e i sacerdoti potevano rendersi conto se le loro anime erano realmente senza macchia. Si trattava di uno specchio che ingrandiva, mettendo in evidenza ogni minimo difetto.⁵ Il bacino concavo corrispondeva in qualche modo al coperchio convesso del tesoro sacro, nel quale si potevano intravedere, per effetto di uno scorcio ottico, tutte le immensità del cielo.

Gli specchi rivelatori di Dio sono stati citati in numerosi testi. La versione ebraica dei *Numeri* (XII, 6)⁶ ricorda ancora che vedere Geova « allo specchio » o « nello specchio e non per enigmi » era un privilegio esclusivo di Mosè. Le interpretazioni rabbiniche delle illuminazioni catottriche avevano un riferimento biblico, e si accordavano con le dottrine elleniche:⁷ « Dio in persona si lascia contemplare in uno specchio, lui che non è visibile né nel corpo né nell'anima... » dichiara Porfirio (233-304) nella sua *Epistola a Marcella*.⁸ Secondo Plutarco (45 ca.-125 ca.), è il Sole che riflette l'immagine del Dio invisibile: « Egli [Dio] ha posto nel cielo una bellissima immagine di ciò che è, il Sole, che è la rappresentazione offerta da uno specchio a coloro che possono contemplarlo per questo mezzo ».

La luna non era dunque la sola a riflettere i mondi, la terra, un Oceano, le macchie solari. Anche il Sole era uno specchio dell'Eterno nella gloria delle sue opere. Filolao, un pitagorico del IV secolo a.C., ne dà una definizione particolareggiata:⁹ « È un disco di vetro che riceve lo splendore del fuoco cosmico e ci rinvia la luce; così che si distinguono tre parti nel cielo: prima il fuoco celeste, poi il suo splendore e la riflessione simile a quella di uno specchio; infine i raggi del sole che sono diffusi da questo specchio sulla nostra terra: è questa riflessione che noi chiamiamo sole e che altro non è che l'immagine di un'immagine ». Il sole non sarebbe dunque una fonte di luce e di calore. È un corpo freddo che riflette un simulacro.

Dürer riprende ancora il mito dello specchio solare facendolo tenere da Apollo, dio della luce e del sole secondo gli stoici e i neoplatonici, il cui nome APOLO si riflette con le lettere rovesciate in un alone scintillante.

51. Mosè scende dal Sinai. Incisione anonima forse su disegno di Martin de Vos, fine del XVI sec.

In Dante si trova l'evocazione di un oggetto metallico. Così dice il suo avo Cacciaguida, incontrato nel cielo di Marte:

La luce in che rideva il mio tesoro
 ch'io trovai lì, si fe' prima corusca,
 quale a raggio di sole specchio d'oro...
 (*Paradiso*, xvii, 121)

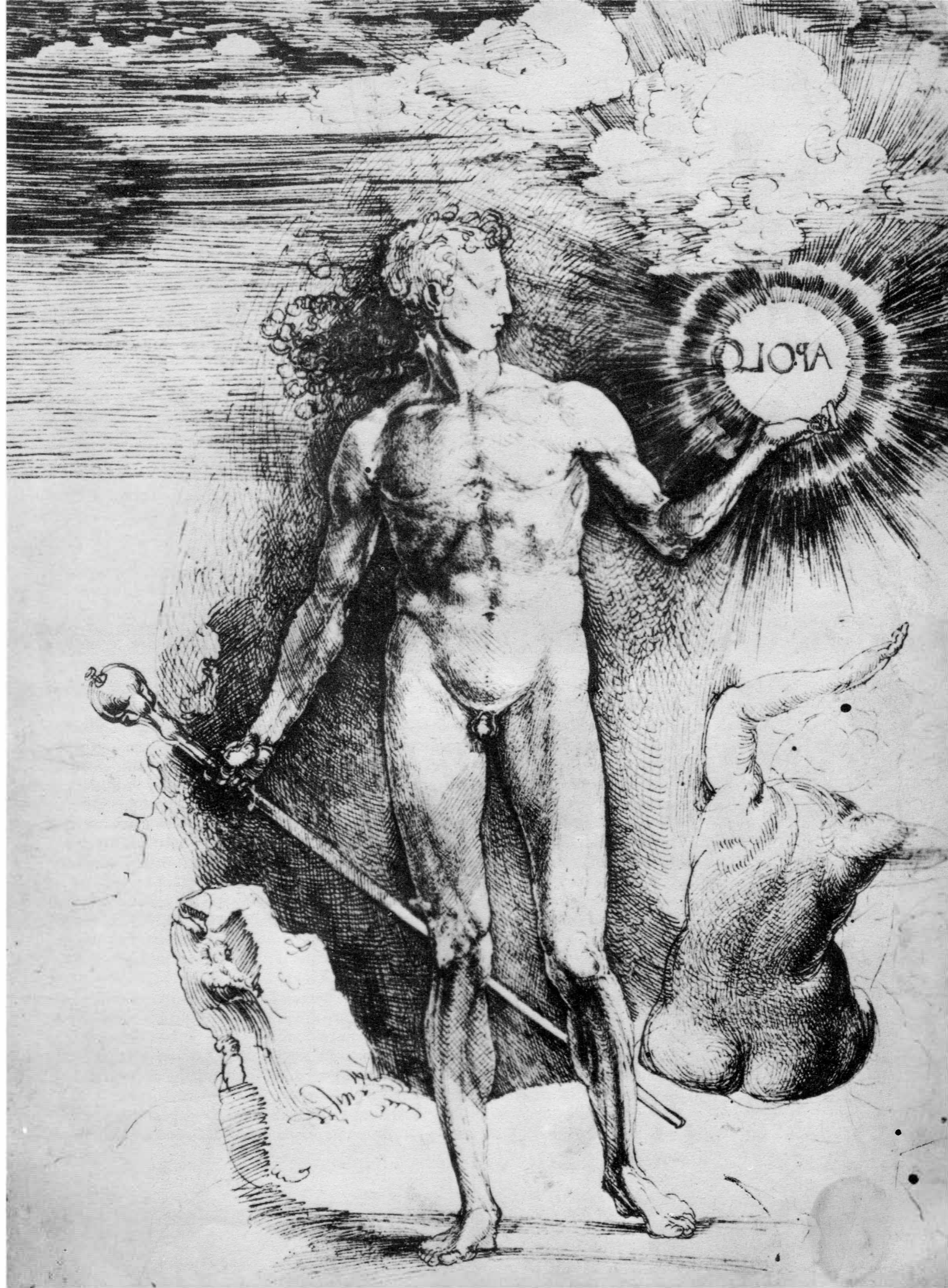
La luna e il sole di vetro, il sole d'oro, la luna di stagno o di una mescolanza di metalli: materiali diversi, immaginati di volta in volta nella composizione dei riflettori celesti. Ed esisteva ancora un altro specchio cosmico fatto di una lega di argento e oro, l'elettro, superiore per splendore al metallo giallo. Omero ne parla più volte e lo si trova usato già nell'oreficeria micenea.

Secondo Zosimo Parapolitano, un alchimista greco nato in Egitto (III-IV sec.),¹⁰ la sua invenzione risalirebbe ad Alessandro Magno e sarebbe servito a proteggere dalla folgore che minacciava di sterminare la razza umana. Il sovrano ne avrebbe fatto uno specchio che gli serviva da talismano. I suoi successori, sovrani di minor rango, lo collocarono dapprima in una casa, poi nel tempio delle Sette Porte. Le sue virtù erano considerate inestimabili.

Lo specchio incarna lo Spirito divino. Purifica le anime di quelli che vi si contemplanò, come i sacrificatori nella Conca dell'Altare, e che diventano anch'essi spirito. Il congegno, concepito da un monarca storico, si trova bruscamente al centro dei sistemi cosmogonici: « Lo specchio è posto sopra le Sette Porte verso Occidente di modo che colui che vi si specchia vede l'Oriente, là dove arde la luce intellettuale che è al di sopra del velo. Ecco perché è collocato anche dalla parte del sud, al di sopra di questo mondo visibile, al di sopra delle dodici case [i dodici segni dello Zodiaco] e delle Pleiadi ».

Trascinato dalla sua speculazione sull'elettro, Zosimo si innalza ad altezze vertiginose ritrovandovi teogonie millenarie. Lo specchio d'oro, illuminato dall'argento, si identifica con l'Occhio, l'Occhio dello spirito e l'Occhio dei sensi invisibili che tutto abbraccia. Berthelot¹¹ lo ha accostato all'Occhio sacro, l'Oujda degli Egizi, simbolo ora del sole e della luna, ora dei due occhi del sole. Ritroviamo un sole metallico come la luna. Gli universi – quello spirituale e quello materiale – restano strettamente mischiati in questi arcani alchemici. Infatti il testo sull'elettro passa continuamente, senza transizione, dall'uno all'altro. Alle rivelazioni grandiose fa seguito una storia di amuleti seminati da Alessandro sui quali era impressa la sua effigie a cavallo. Poi, bruscamente, un volo lirico: « Ma tu, innalzati col pensiero al di fuori della sfera inferiore, che è una parte dell'universo [visibile]. Guarda la tua anima per mezzo di questo specchio spirituale di elettro fabbricato con le due intelligenze, cioè con il Figlio di Dio, il Verbo unito allo Spirito Santo e riempito dalla spiritualità della Trinità ».

Innestato direttamente su una mescolanza di paganesimo orientale e di paganesimo antico, il cristianesimo gnostico si riconosce nella leggenda lega metallica, associata al nome di un grande re, discepolo di Aristotele.



II.

Non si sa se questi brani cristiani appartenessero al testo originario o a rimaneggiamenti posteriori. Comunque sia, l'idea di uno specchio divino si ritrova già in un apostolo. Nelle sue *Epistole ai Corinzi*,¹² san Paolo vi fa riferimento per due volte: 1. « Adesso vediamo [Dio] attraverso uno specchio per enigma, ma allora [quando ciò che è perfetto sarà giunto] vedremo faccia a faccia... [ma allora vedremo Dio faccia a faccia – precisa la traduzione di Port-Royal (1647)]¹³ » (1^a Cor., XIII, 12). 2. I figli di Israele non potevano sopportare la vista di Mosè quando discese dal Sinai con la fronte ancora raggiante della gloria divina. « Noi tutti invece, a volto scoperto, contempleremo come in uno specchio la gloria del Signore » (2^a Cor., III, 18).

Questi versetti derivano direttamente da *Esodo*, XXXIV, 29-30 e da *Numeri*, XXII, 6, di cui traspongono gli elementi nel Nuovo Testamento, confermando al tempo stesso le esegesi rabbiniche. Le controversie teologiche intorno a questi brani sibillini sono accesissime ancor oggi:

– Lo specchio sarebbe forse solo una metafora della visione indiretta e imperfetta dell'Onnipotente?

– Lo specchio non indica forse, in questo contesto, il fenomeno della riflessione e non quello della visione? I Cristiani non contemplano ma portano sul loro volto illuminato lo splendore divino, come Mosè sulla sua fronte ancora velata per gli Israeliti.¹⁴

– Lo specchio, infine, non è forse simbolo dell'opposizione tra il mondo futuro e quello presente? In futuro la visione escatologica sarà diretta. Quella di oggi è indiretta e per enigmi.

Ci si è chiesti anche se in queste parole di san Paolo non vi fosse un'allusione alla catottromanzia.¹⁵ Gli specchi magici facevano vedere il destino e contemplare l'al di là attraverso riflessi enigmatici per eccellenza. L'ipotesi sarebbe ancor più giustificata dal fatto che nella Bibbia si tratta di queste pratiche divinatorie. Secondo alcune interpretazioni di *Genesi*, XLIII, 1, Giacobbe se ne sarebbe già servito quando vide che in Egitto vi era del grano e vi era anche Giuseppe, che era tutta la sua speranza. Lo affermano la *Mandrach* e la *Mekhilta* (135 ca.).¹⁶ Anche le divinazioni di Giuseppe sono state fatte con l'aiuto di uno specchio a forma di coppa dalle pareti riflettenti: « Questa coppa non è forse quella nella quale beve il mio signore [Giuseppe] e della quale si serve per le sue divinazioni? » (*Genesi*, XLIV, 5), esclama il suo maestro di casa quando la scopre in un sacco portato via dai suoi fratelli.

Giovanni di Salisbury, vescovo di Chartres, ne parla ancora nel suo *Polycraticus* (1159),¹⁷ a proposito degli strumenti di uno *specularius*. Tuttavia, il pensiero di san Paolo si ricollegerebbe soprattutto alla catottromanzia del suo tempo. Un particolare sembra confermarlo. Il rito divinatorio ellenico faceva spesso intervenire un medium di giovanissima età il cui occhio incorrotto era più limpido di quello di un adulto. E appunto un bambino (« quando ero bambino ») è citato nel versetto (1^a Cor., XIII, 11) che precede immediatamente il testo relativo alla visione « attraverso uno specchio » (1^a Cor., XIII, 12), ciò che corrisponde a pratiche perfettamente conosciute dai Corinzi, destinatari dell'*Epistola*.

Associata allo specchio e alla sua natura visionaria, la parola « enigma » completa, per parte sua, queste interpretazioni che, nella sostanza, sono difficilmente



53. Specchio solare. Leonardo da Vinci, 1494 ca., Louvre, Cabinet des dessins.

conciliabili con le dottrine della Chiesa. Così « *in aenigmate* » in genere è stato tradotto con « confusamente » o « in maniera oscura ». Il termine si riferirebbe alle immagini confuse, deformate dalle imperfezioni degli specchi antichi. Ciò non toglie che anche per coloro che non ammetterebbero, da parte di un apostolo, la menzione di un procedimento oracolare pagano, l'intervento di un mezzo catottrico in una rivelazione divina non è mai stato messo in dubbio.

Del resto gli Antichi non consideravano difettosi i loro specchi e tali da oscurare le figure che riflettevano. Ne facevano anzi il simbolo stesso della precisione e della chiarezza.¹⁸ Descrivendo il fegato, Platone (429-347)¹⁹ se ne è servito per la sua dimostrazione fisiologica: « Egli [Dio] ha fatto il fegato spesso, liscio, brillante, di modo che l'impeto del pensiero, venuto dall'intelletto, va a posarsi su di un lui *come su uno specchio* che riceve i raggi e lascia apparire le immagini... ».

Secondo Apuleio (II sec., *Apologia*, XV, 8), come si è visto, gli specchi superano tutte le altre arti plastiche per la loro levigatezza e la loro splendente creatività nella riproduzione delle forme. I filosofi sono invitati a meditare su di essi in contemplazione solitaria.

L'enigma dell'Apostolo dei Gentili non è una figurazione confusa ma una figurazione cifrata che significa una cosa attraverso un'altra, scritta dai riflessi esatti della luce. È un prodigio catottrico che fa vedere l'invisibile: le immagini immateriali che vi si svelano, si trasfigurano, svaniscono alla minima inclinazione delle superfici metalliche. La visione è trascendente, ma si tratta più di una magia dello specchio che di uno specchio magico.

Nel suo *De docta ignorantia*, Nicolò Cusano (1450 ca.)²⁰ torna sul suo significato: « Tutti i nostri dottori più saggi e più sapienti sono d'accordo nell'affermare che le cose visibili sono immagini veridiche delle cose invisibili e che è possibile vedere il Creatore nelle sue creazioni chiaramente come se fosse in uno specchio e in enigma ».

Joseph Filere (1636) giunge alle stesse conclusioni: « Poiché il grande Apostolo san Paolo, che conosceva così bene i più singolari segreti del cielo e i misteri della grazia, si serve dei due termini Specchio e Enigma per farci comprendere la maniera secondo la quale noi possiamo ottenere di conoscere Dio nella oscurità di questa vita [...], non sarà fuor di proposito mostrarvi qui uno specchio in un enigma e un enigma in uno specchio ».

III.

La rivelazione in uno specchio delle divinità invisibili fu evocata da Guillebaud (1642)²¹ nel suo *Trésor chronologique*, all'anno 2684 del mondo: « Gli abitanti dell'Arcadia dedicarono un tempio a Giove e vi collocarono uno specchio fatto con tale artificio che chi vi si guardava non vedeva se stesso ma solo gli dèi e il trono di Giove ». L'apocrifo concorda con la teoria neoplatonica della visione indiretta, mentre lo strumento « fatto con tale artificio » si identifica, nel pensiero dell'autore, con un meccanismo catottrico moderno.

« Uno specchio di mirabile artificio » composto in modo tale « che chiunque vi si guardi invece di vedersi vede un'altra cosa » si trova infatti nell'*Histoire de nostre temps* di Goulard (1610)²² il cui brano è ricalcato sull'orazione funebre di Enrico IV pronunciata da Jacques de la Fons (1610).²³

Qui però non si tratta più di divinità elleniche ma di un monarca, Cosimo de' Medici, Granduca di Toscana (1537-1574): un suo celebre ritratto era inserito in un ingegnoso dispositivo nel quale appariva in uno specchio come dal nulla.

Il predicatore ne parla come di un simbolo dei poteri occulti che ci circondano, e prosegue: « Avrei preferito che avesse rappresentato la morte, perché in questa figura avrebbe rappresentato tutte le cose nella loro natura, dato che, in verità, tutte le cose del mondo non sono che pezzi di morte. Questa morte sarebbe stata la loro immagine più viva e questo specchio non sarebbe stato ingannevole ».

In uno specchio rotondo *I coniugi Burgkmair* di Laux Furtenagel (1527, Kunsthistorisches Museum, Vienna) vedono i loro teschi.

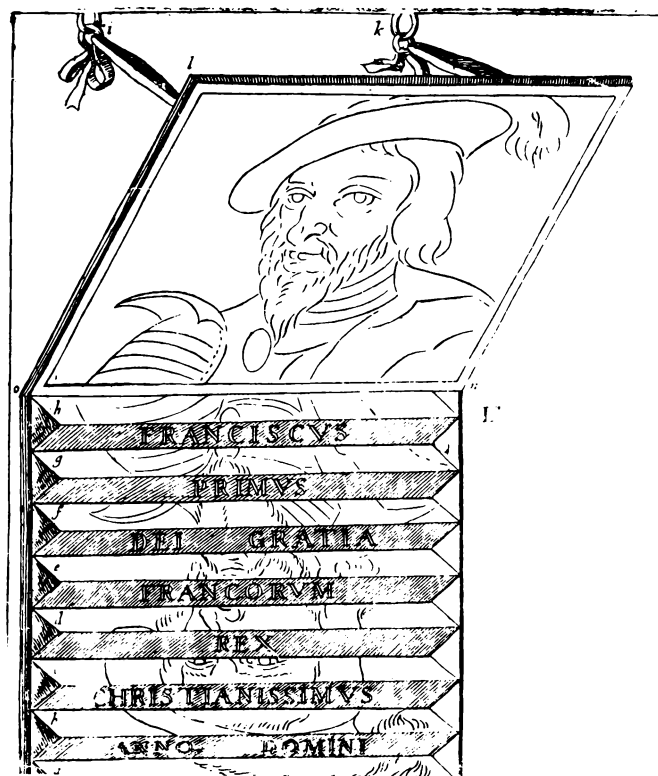
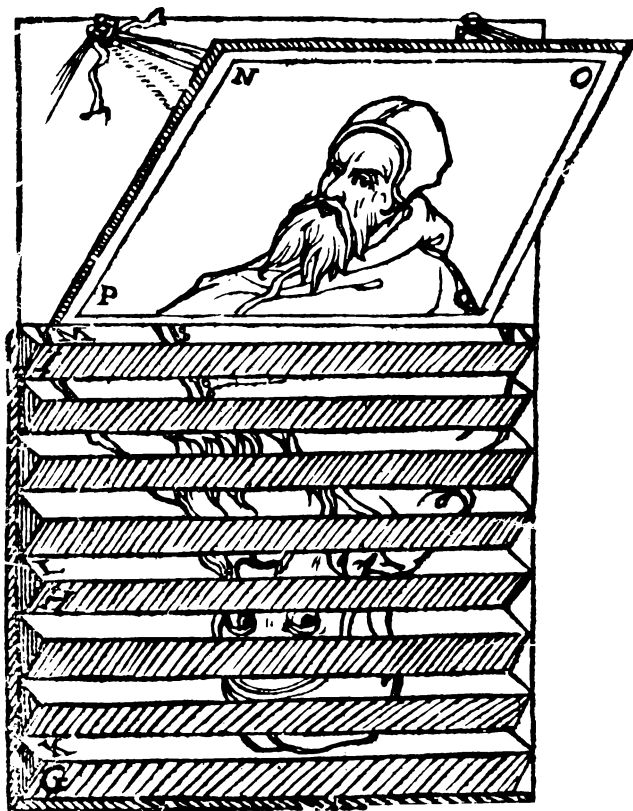
Lo specchio non sarebbe stato ingannevole neppure se avesse mostrato Dio, onnipotente e invisibile come la morte. Il testo dell'orazione poteva riferirvi direttamente cambiando solo una parola.

Era la *Tabula scalata*, la *Metamorfosi IV* di Kircher,²⁴ che utilizzava, in tutti questi casi, i « mirabili artifici ». Vignola e Danti (1583)²⁵ hanno fornito il modello di questi quadri tagliati in sezioni che si ricomponevano negli specchi inclinati, precisando al tempo stesso che di questi ritratti segreti – Francesco I ed Enrico II bambino – i primi visti in Italia venivano dalla Francia.²⁶ Il disegno dell'illustrazione raffigura Papa Gregorio XIII (1572-1582). Il procedimento si diffuse rapidamente. Nicéron (1638)²⁷ ci mostra un *Franciscus primus, Francorum rex* che probabilmente era riprodotto in serie da un modello del Cinquecento. Ma egli presenta anche, nel ritratto di Papa Paolo V (1605-1621), una variante della struttura a gradini, dove le combinazioni prismatiche sono sostituite da tavole disposte come le file delle tegole su un tetto.

Raccontando la storia di quello specchio che in Arcadia rivelava gli dèi e il loro trono, Guillebaud non poteva non pensare a questi espedienti tecnici che facevano apparire principi e papi. Del resto egli vi si riferisce direttamente in occasione di un altro esempio che risale all'anno 3617 del mondo: « In quello stesso tempo a Smirne si fece uno specchio con tale artificio che rappresentava il volto delle più belle giovani come se fossero deformi e viceversa dava alla deformità lo splendore della bellezza... È quanto riferisce Plinio [in Plinio si trattava degli dèi!] e molti stentano a crederlo, ma a torto, perché nel secolo scorso si vide Cosimo de' Medici farne fare due a un



54. Immagine della Morte in uno specchio. *I coniugi Burgkmair*, Laux Furtenagel, 1527, Vienna.



Fiorentino con tale artificio che non rappresentavano mai nessun altro che Cosimo. Ne donò uno alla Repubblica di Venezia e l'altro a Enrico secondo». ²⁸

Questi due prodigi dell'Antichità vengono spiegati ricorrendo all'esempio di uno strumento perfezionato nel corso del Rinascimento, facendo gran confusione.

Guillebaud non conosceva le forme degli specchi deformanti del tempio di Smirne, simili alle coppe e agli scudi di Tracia, ²⁹ come non sapeva nulla degli specchi fiorentini. Né aveva letto Nicéron: egli si basava su Leurechon (1624) ³⁰ il quale, ignorando Vignola-Danti, inventava per il celebre ritratto del monarca un nuovo dispositivo « che mostra in uno specchio una qualche immagine senza che si sappia da dove provenga ».

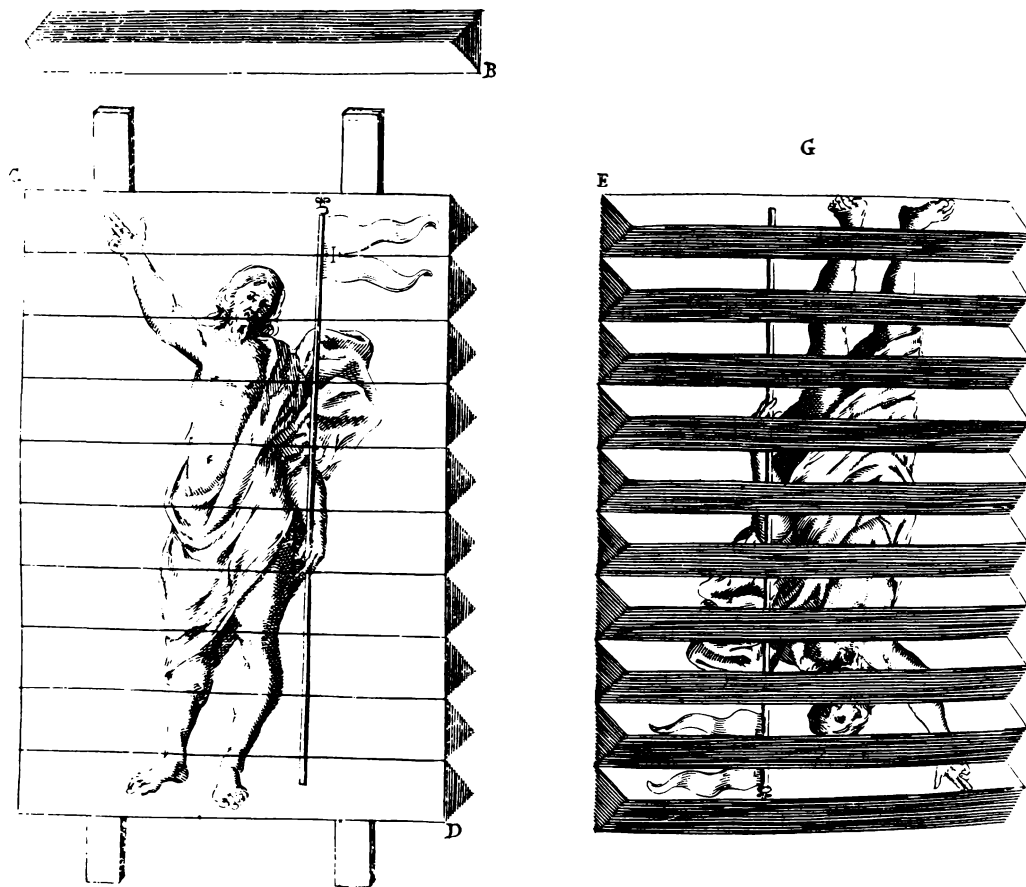
Formulata in termini generali, la proposizione delle sue *Récréations mathématiques* corrisponde esattamente al problema posto da Vignola in poi, dandone però una soluzione fantasiosa: « chi incidesse dietro il cristallo di uno specchio o tracciasse una qualche immagine graffiando il foglio di stagno di cui è rivestito, farebbe comparire sul davanti un'immagine senza alcuna apparenza o necessità di un prototipo esterno. Credo che avessero inciso in tal modo quello che il Granduca Cosimo de' Medici inviò a Enrico secondo ».

Mydorge (1630), ³¹ « il primo matematico di Francia », e amico di Cartesio, ha notato a questo proposito che un'incisione sullo stagno non impedirebbe allo specchio di riflettere normalmente nei luoghi non coperti dal disegno. Tuttavia quella soluzione erronea ispirò le esegesi dello storico secondo le quali le divinità arcadiche e smirniote potevano farsi vedere per mezzo dello stesso artificio usato dal Granduca di Toscana.

Concepito come un divertimento, il gioco ottico finisce per coincidere con la più elevata speculazione sulle rivelazioni dell'invisibile. Ai principi e ai papi che compaiono dal Nulla succedono la Morte, il Trono di Giove, personaggi mitologici ed anche Cristo.

Negli *Apiaria* del gesuita bolognese Bettini, pubblicati nello stesso anno (1642) ³² del *Trésor chronologique* di Guillebaud, l'installazione tecnica è descritta con perfetta

55 e 56. *Tabula scalata*. A sinistra: Gregorio XIII, Vignola-Danti, 1583; a destra: Francesco I, Nicéron, 1638.



57 e 58. *Tabula scalata*. Cristo risorto. Bettini, 1642.

conoscenza dei suoi elementi. La *Tabula scalata* è tratta da Vignola-Danti con una sola modifica: la sostituzione di Gregorio XIII con il Salvatore. La didascalia iscritta sui lati visibili inferiori dei gradini spiega:

SURREXIT, NON
EST HIC
VIDE ILLUM PER
SPECULUM IN
AENIGMATE

« È risorto, non è qui [all'interno del quadro], guardalo attraverso lo specchio per enigma ». Si riconosce qui l'*Epistola* di San Paolo. Il fondo dell'iscrizione deve essere di colore uniforme, di preferenza nero o marmorizzato: esso raffigurerebbe così la lastra del sarcofago recante un epitafio e un anello per poterla sollevare.

La composizione è riprodotta da Schott (1657)³³ che ne riassume la storia con le sue fonti (Danti) e i suoi principali soggetti (Francesco I, Cosimo), senza dimenticare l'errore di Leurechon; egli suggerisce inoltre di mettere di fronte alla Resurrezione un'immagine della Morte, ricordandosi forse dell'orazione di Jacques de la Fons.

Il brano dell'Apostolo su Dio e sullo specchio enigmatico si trova riferito al Salvatore trionfante e illustrato da una macchina con segreto, e la rivelazione teologale, ottenuta attraverso una visione indiretta, ha luogo in un *Theatrum polydigmaticum*.

Lo specchio stesso è simbolo divino: SPECULUM EST CHRISTUS, con queste parole Gaspar Schott conclude i suoi tre libri sulla *Magia catottrica*, riferendosi questa volta non all'Epistola ai Corinzi ma al *Libro della Sapienza* (VII, 26): « La sapienza è splendore di luce eterna, e specchio immacolato della maestà di Dio ».

Un'ode di Salomone, il Saggio d'Oriente per eccellenza (un apocrifo del 100-120),³⁴ lo riafferma con forza:

Ecco il nostro specchio è il Signore
Aprite gli occhi.

In Dante lo specchio divino è direttamente contrapposto allo specchio della vanità:

Sappia qualunque il mio nome dimanda
ch'i' mi son Lia, e vo movendo intorno
le belle mani a farmi una ghirlanda.

Per piacermi allo specchio, qui m'adorno;
ma mia suora Rachel mai non si smaga
dal suo miraglio, e siede tutto giorno.

...
lei lo vedere, e me l'ovrare appaga.

Purgatorio, XXVII, 100-108

Figura allegorica, secondo i Padri della Chiesa, della vita contemplativa, Rachele, seconda moglie di Giacobbe, si trova ora in possesso di uno strumento che mostra tutta la luce del Creato.

Lo specchio rivelatore di Dio è menzionato nel *Paradiso*, nel quinto cielo, dove il poeta è accolto da Cacciaguida suo bisavolo, che gli conferma:

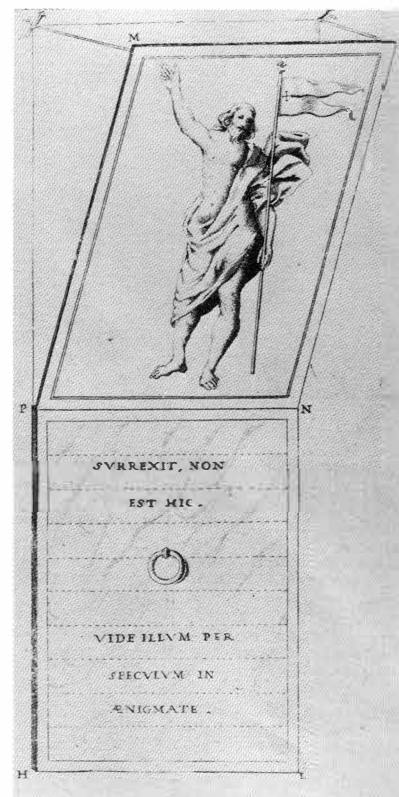
Tu credi 'l vero; ché i minori e' grandi
di questa vita miran nello specchio
in che, prima che pensi, il pensier pandi.

Paradiso, XV, 61-63

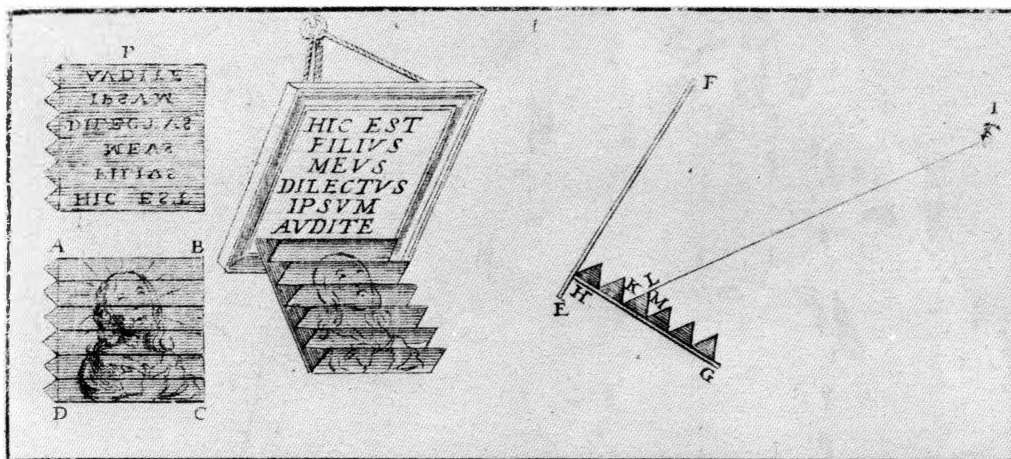
Nell'ottavo cielo, quello delle stelle fisse, Adamo riprende:

... Sanz'essermi profferta
da te, la voglia tua discerno meglio
che tu qualunque cosa t'è più certa;
perch'io la veggio nel verace specchio
che fa di sé pareggio all'altre cose.

Paradiso, XXVI, 103-107



59. *Tabula scalata*. Cristo risorto. Bettini, 1642.



60. *Tabula scalata*. *Hic est filius meus*. Padre Du Breuil, 1649.



61. La Vergine con uno specchio *sine macula*. *Heures à l'usage de Rome et de Thielman Kerver*, 1505.

Un simbolismo estremo si inserisce in tutti questi sviluppi:

Lo specchio è il simbolo del Salvatore

Lo specchio è il simbolo delle Sacre Scritture

Lo specchio è il simbolo del Verbo Eterno

Lo specchio è il simbolo delle visioni profetiche

Lo specchio è il simbolo della vita di Cristo

Lo specchio è il simbolo della Ragione che scopre Dio

Lo specchio è il simbolo delle creazioni apparenti

Lo si rileva da un lungo elenco del *De speculum symbolis* del Cesi (1636)³⁵ il cui apparato di riferimenti si estende da san Gregorio di Nissa e san Gregorio Papa a san Bernardo e san Bonaventura, da san Lorenzo Giustiniani, patriarca di Venezia, a Mirami e Martin del Rio. Siamo all'apice del misticismo visionario barocco che ha profondamente segnato una certa sfera del pensiero religioso.

Claudel torna ancora su queste illuminazioni: « La croce ha prodotto il cerchio perfetto sostenuto dal suo doppio diametro, e questo cerchio perfetto è uno specchio. Lo specchio ha un ruolo passivo e un ruolo attivo. Passivo, perché riceve fedelmente l'immagine e la trattiene nella sua cornice e su una superficie adatta. Attivo, perché mostra e comunica l'immagine ricevuta agli altri specchi volti verso di lui pronti ad accoglierne ed elaborarne l'impronta. Ed è questa doppia funzione che vediamo adempiere dalla Vergine Immacolata nel corso del sesto e del settimo Dolore, sia che lo verifichi sia che lo asciughi sia che lo mostri sia che lo nasconda ».³⁶

Lo *Speculum sine macula*, che fu sempre il simbolo della Vergine, si presta a tutte le sottigliezze di un'esegesi allegorica.³⁷ Gli occhi di Maria sono specchi. Essa stessa si identifica con lo specchio cristallino. L'ultimo *Sermo Aureus* di Jacopo da Varagine (1255)³⁸ sviluppa e moltiplica questi accostamenti.

Lo specchio è formato da vetro e piombo. Il vetro è simbolo della verginità, il piombo della duttilità, il suo color cenere dell'umiltà. « Come tutte le cose sono riflesse in uno specchio, così le si vedono riflettersi nella Santa Vergine come nello specchio di Dio. Così è fatto lo specchio di Dio dove si riflette Cristo, che è l'immagine di Dio Padre ». L'iconografia del *Buisson ardent* di Nicolas Froment (1472), in cui si vede Gesù Bambino guardarsi in un piccolo specchio rotondo, può essere messa in rapporto con tutti questi ragionamenti. Lo specchio divino infatti riflette contemporaneamente Gesù e la Vergine.

In un disegno di Conrad Witz (1440 ca.), Gesù Bambino si contempla in una catinella. Si ritrova qui il ricordo della conca di bronzo biblica, che mostrava a chi si chinava su di essa se la sua anima era realmente di una purezza assoluta. E vi era ancora un altro apocrifo della *Genesi*. Secondo Jacob Boehme,³⁹ il peccato di Adamo consisteva nel fatto che, guardando nello specchio, egli vi cercava il proprio volto e non Dio. Si sa del resto che proprio nel guardare un oggetto di stagno che rifletteva il sole questo mistico tedesco ebbe, nel 1600, un'improvvisa rivelazione della sostanza stessa della Creazione.

ALLE PAGINE SEGUENTI:

62 e 63. La Madonna col Bambino allo specchio. Nicolas Froment, *Le Buisson ardent* (part.), 1472, Cattedra di Aix-en-Provence; Conrad Witz, Gesù Bambino si guarda in una catinella, 1440 ca., Berlino.





IV.

Lo specchio creatore e divino fu anche oggetto di un curioso dialogo fra un Gesuita e un Cinese, di cui il Francesci (1670)⁴⁰ ci ha dato un resoconto.

Alla domanda del missionario: pensate forse, come un blasfemo, di essere pari al Creatore e credete forse di essere in grado di compiere le cose realizzate da Dio? il filosofo orientale rispose affermativamente, lasciando intendere di poter creare anche il cielo e la terra. Il religioso replicò: « È vero che, se parliamo di una cosa, la nostra intelligenza la percepisce come un'immagine che, nel ricordo, assume il significato di una creazione. Perciò è possibile, senza vederli, parlare del sole e della luna come di una creazione ». Le immagini della memoria sono simili a dipinti o a ritratti raffiguranti oggetti esistenti. Sono anch'essi illusioni. « Se si guarda nello specchio, vi si vede l'immagine del sole e della luna quando esso si trova di fronte a questi astri. Tuttavia chi sarebbe così insensato da dire che lo specchio può creare il sole e la luna? ».

Eppure simili « insensati » esistevano. Il testo di questa conversazione è stato messo in relazione con Plotino da un lato e con Goethe dall'altro;⁴¹ due grandi personaggi – Mosè e Faust – figurano sul proscenio.

Nelle *Enneadi*⁴² si legge in particolare: « La rappresentazione figurata di una cosa è sempre disposta a subire l'influsso del suo modello [l'idea]. Essa è come uno specchio capace di afferrarne l'apparenza... Così è nata ogni cosa, ragione interna alla materia, ricreando una forma che corrisponde a una ragione superiore alla materia... conformemente alla quale essa si dispone ricreando la cosa... ». Lo specchio non rappresenta solo le relazioni fra il sensibile e l'intelligibile, fra l'oggetto e il soggetto. Esso è all'origine delle percezioni dell'immanente: « C'è lo specchio e si forma un'immagine. Se non c'è, o se non è immobile, l'oggetto che potrebbe riflettersi non è per questo meno attuale. Lo stesso accade nell'anima. Se questa parte di noi, in cui compaiono i riflessi della ragione e dell'intelligenza, non è agitata, tali riflessi sono in essa visibili... Ma se questo specchio è in pezzi a causa di un turbamento sopravvenuto nell'armonia del corpo, la ragione e l'intelligenza agiscono senza riflettersi e si ha allora un pensiero senza immagini... ». Un'anima si spezza come uno specchio.

Plotino ha fortemente influito su Goethe, che conosceva anche Erasmo Francesci. In una lettera a Schiller, datata 3 febbraio 1798,⁴³ lo scrittore cita specificatamente il testo del dialogo del Padre Gesuita, dichiarando che questa lettura lo ha divertito e che era entusiasta della perspicacia cinese.

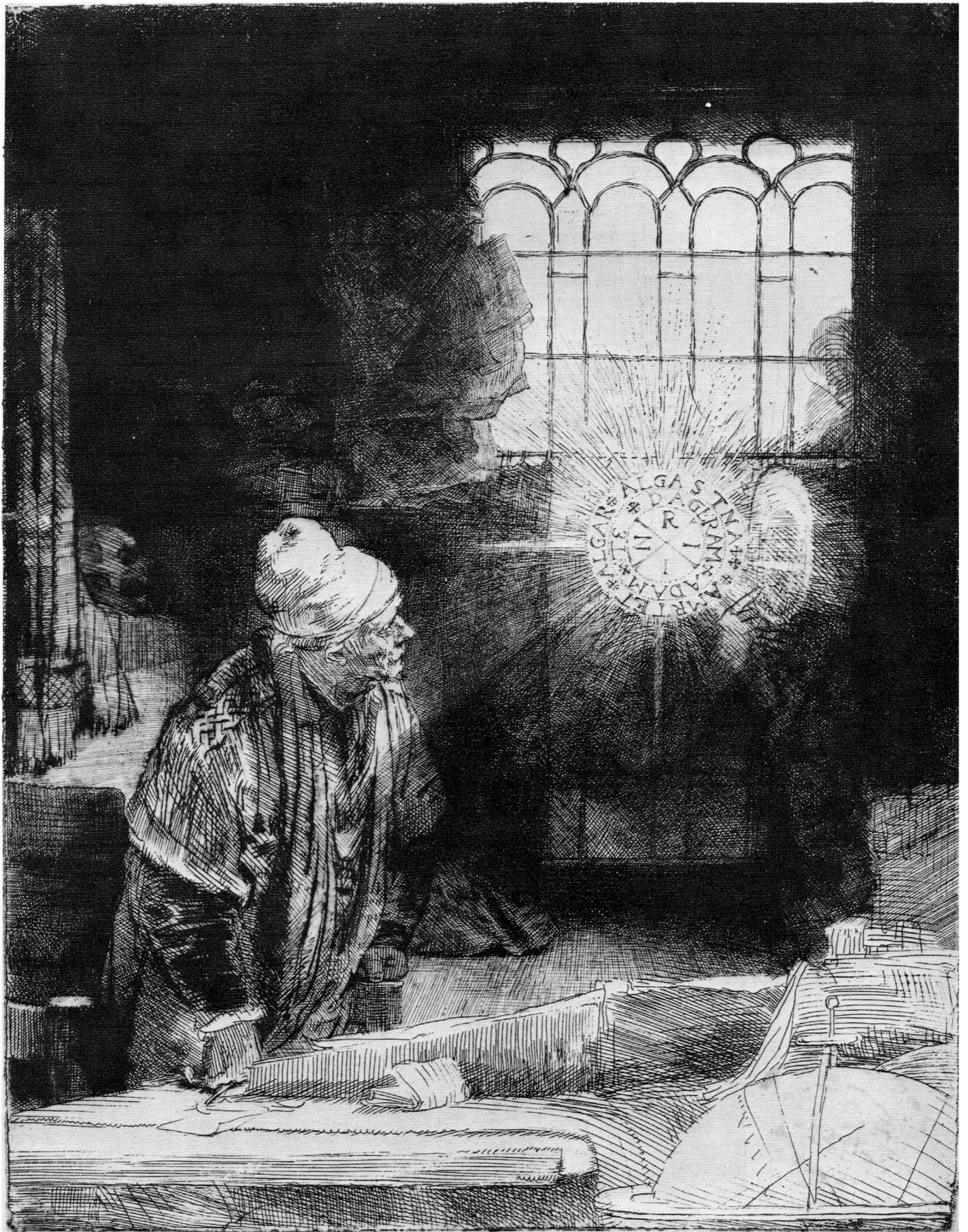
Lo specchio neoplatonico e cinese è evocato nel progetto di una scena del *Faust*, sotto forma di un dibattito accademico con Mefistofele travestito da studente errante, candidato al dottorato. Il problema, posto in precedenza,⁴⁴ delle nozioni che mancano alla scienza ha provocato una discussione:

FAUST. Domanda opposta: dove sarebbe lo specchio creatore?

MEFISTOFELE. Complimenti. La risposta a un'altra volta.

64. Il Dottor Faust. « Avvertimento divino ». Rembrandt, 1652 ca., Amsterdam, Rijksmuseum.

Il dialogo non è stato ripreso nella versione definitiva dell'opera, dove tuttavia si ritrova uno specchio che deriva da una tradizione diversa, magica per eccellenza.



Il primo Faust con specchio metaforico non è di Goethe ma di Rembrandt.⁴⁵ È un'incisione, eseguita verso il 1652, che mostra il dottore al suo tavolo di lavoro, mentre redige il patto col diavolo. Dietro di lui, su uno scaffale di libri, si profila un teschio, come un sinistro presagio. Di fronte, davanti alla finestra, una ruota di fuoco esplode come una folgore. Essa reca alcune iscrizioni: INRI [Iesus Nazarenus Rex Iudeorum], all'interno di un crisma racchiuso in due cerchi dove compaiono le parole: ADAM + te + DAGERAM, e AMRTET + ALGA + ALGASTNA.

Il disco è posto come un'aureola sulle spalle di un'ombra fuggitiva. È un'apparizione divina, la cui luce e il cui mistero sono di uno splendore insostenibile – e rappresenta l'ultimo avvertimento. Lo scienziato, vestito come un mago orientale, si alza, sorpreso,concertato, tenendo ancora la penna in mano. Fissa l'apparizione non direttamente ma in uno specchio che la riflette, uno specchio concavo e sferico (uno scudo o un coperchio), tenuto da una seconda ombra. La mano della figura centrale, che emerge dall'alone, la indica col dito.

Si sono cercate nel teatro le fonti di questa composizione.⁴⁶ Il maestro sarebbe stato ispirato dalla rappresentazione, avvenuta ad Amsterdam verso il 1650, della *Tragic History of Dr. Faustus* di Marlowe, versione inglese di un libro popolare tedesco. Il dramma, che si svolge all'insegna del duello fra *Good and Evil Angel*, comprende una scena di avvertimento prima della firma del contratto. E negli spettacoli dell'epoca le apparizioni soprannaturali erano spesso realizzate per mezzo di specchi. La presenza di uno specchio, di cui nel testo non si fa menzione, si spiegherebbe dunque con l'uso di un accessorio scenico corrente.

L'ipotesi si potrebbe sostenere anche se vi fosse un insieme di elementi derivanti tutti da un'altra fonte. Una luce insostenibile intorno a un disco che reca segni enigmatici, uno specchio che ne accoglie i riflessi, un uomo che lo guarda, corrispondono punto per punto al versetto di san Paolo: « Adesso vediamo (Dio) attraverso uno specchio per enigma ». Ne abbiamo qui una rarissima se non unica figurazione, che coincide con le esegesi rabbiniche secondo le quali Mosè avrebbe visto Geova solo in uno specchio sferico. Del resto, alcune concordanze tipologiche sono già state stabilite fra il mago vissuto nel Cinquecento e il Profeta, la cui leggenda, ripresa da Gregorio di Nissa, si è sviluppata sotto lo stesso segno del neoplatonismo. L'immagine di Rembrandt traspone la Bibbia nel racconto del Dottor Faust.

Cesi (1636), Bettini (1642), Rembrandt (1657), Francesci (1670), segnano le tappe di uno sviluppo di cui si trovano testimonianze prima dello specchio creatore di Goethe (1788). Nei *Irdisches Vergnügen in Gott*, Brockes (1735) dedica interi poemi – *Spiegel der Göttheit*, *Göttlicher Spiegel*, *Spiegel des Geistes* – agli specchi della Divinità e dello Spirito, in cui la presenza dell'Onnipotente può essere scorta come in una « parola oscura »:

*Lasz uns in Creturen Spiegel hier als
in einem dunkln Wort
Dein Allmacht, Weisheit, Lieb erblicken.*⁴⁷

Herder (1772),⁴⁸ riguardo all'unione dell'anima e del corpo, scrive che in definitiva il *Gesicht* – vista, visione, viso – non è altro che un gabinetto di specchi dell'anima: la *Spiegelkammer der Seele*.

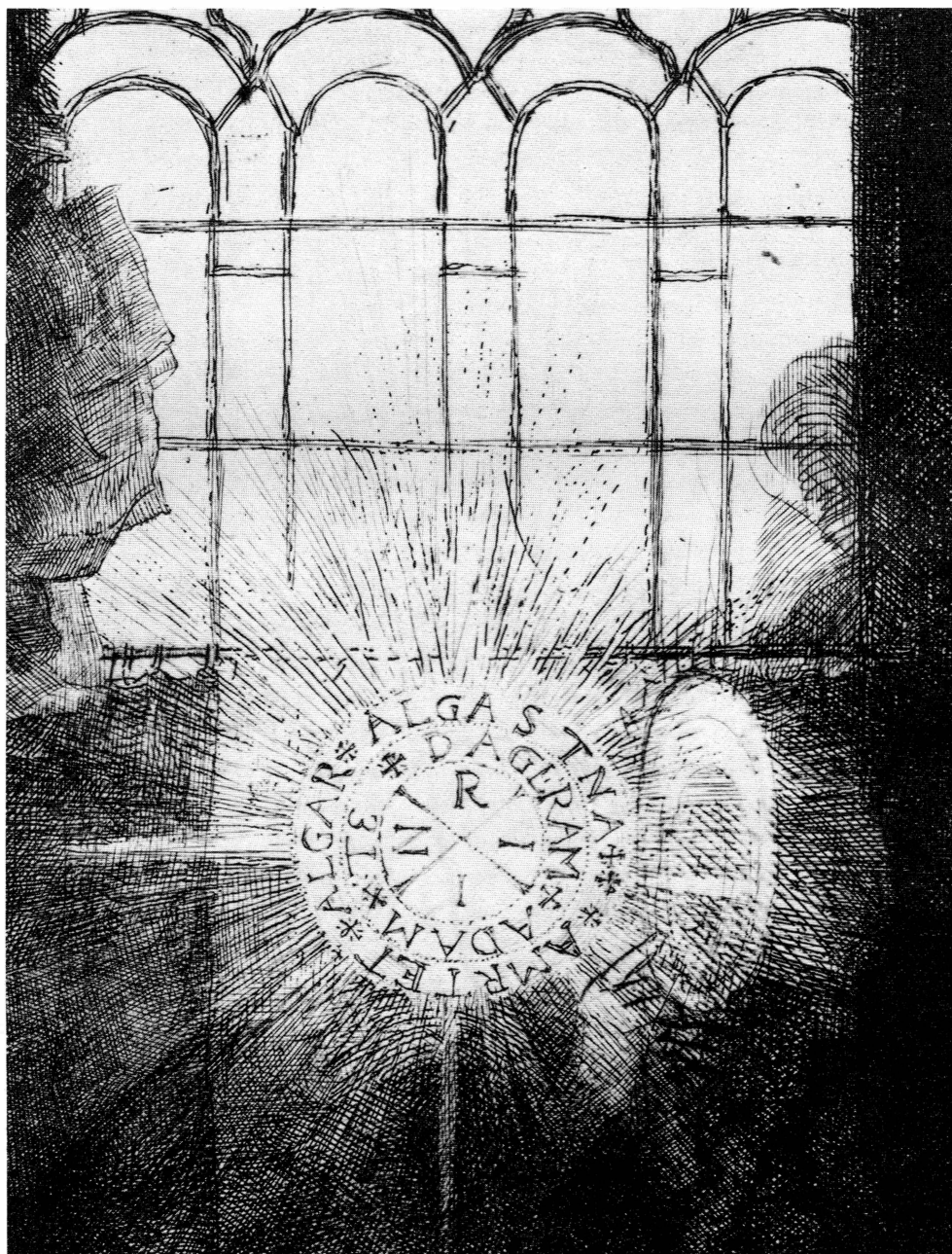
Novalis, il primo romantico tedesco a scoprire Plotino,⁴⁹ fa rivivere una figura con specchio divino che, fra tutte, ha la maggiore somiglianza con Mosè e Faust.

Nel progetto per una scena dell'opera incompiuta *I Discepoli di Saïs* (1789),⁵⁰ si legge in particolare: « Un favorito dalla sorte si mise alla ricerca della misteriosa dimora di Iside. Giunse sulla soglia... Entrò e vide la sua amata. Sollevò il velo della dea di Saïs. E vide – miracolo dei miracoli – se stesso ». Il velo di Iside copriva uno specchio, come il velo di Mosè che celava il volto del profeta. I *Paralipomeni* si ispirano a un poema di Schiller, *L'immagine velata di Saïs*, in cui l'uomo che compie questo

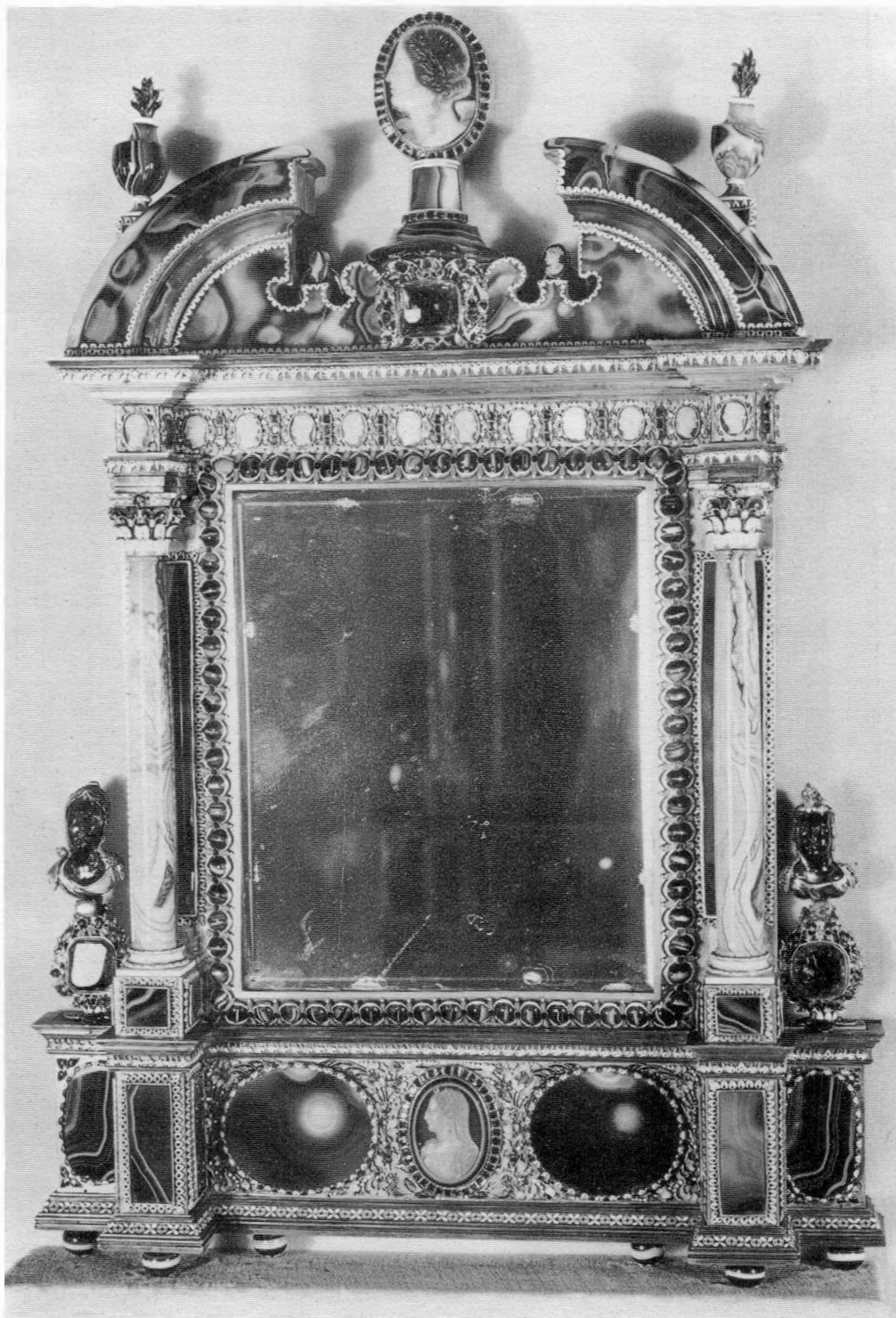
stesso gesto muore folgorato. Come nell'*Esodo*, il suo splendore era insostenibile per i mortali.

La grande divinità che si svela serena e luminosa nei riflessi di uno specchio è evocata ancora nelle *Chimères* di Gérard de Nerval (ante 1855):

*La déesse avait fui sur sa conque dorée
La mer nous renvoyait son image adorée
Et les cieux rayonnaient sous l'écharpe d'Isis.*⁵¹



65. Il Dottor Faust (part.). La ruota di fuoco. Rembrandt, 1652 ca., Amsterdam, Rijksmuseum.



66. Specchio veneziano, XVII sec. Parigi, Louvre.

V.

Divinità e specchi sono costantemente accomunati. Una divinità con specchi, una divinità-specchio, una divinità che appare in uno specchio liquido o solido o in uno specchio antropomorfo (Iside? Mosè); tutte rivelano la grande diversità di questi rapporti. E c'era anche un racconto sulla trasformazione in specchio di un uomo che per la prima volta rivelò a un dio la propria immagine. Il racconto è di Perrault (1661),⁵² e si svolge non su una montagna o in un tempio ma in una sala di specchi.

La narrazione, attribuita a un autore veneziano, comincia con la presentazione dell'oggetto: « Vedete questo grande ritrattista – lo specchio che è qui nella stanza? Fu ai suoi tempi un uomo di mondo che eccelse in questo genere di opere e che prima di subire una tale metamorfosi ebbe sicuramente la più grande reputazione ». Il suo nome era Orante (dal greco « veggente », « mostrante ») e possedeva un grande talento nel fare descrizioni « naturali e piacevoli » di ogni cosa, come anche ritratti che erano insieme « del corpo e dello spirito ». Gli mancava tuttavia la memoria e il giudizio: dimenticava le cose non appena scomparivano dal suo campo visivo e non sapeva tacere le cose che non si devono dire, se le vedeva.

Orante aveva tre fratelli che facevano anch'essi questi ritratti, ognuno a modo suo, e i cui corpi erano diversamente conformati: « Due di questi fratelli erano tondi e gobbi, uno davanti e uno di dietro; e il terzo era talmente rigido di vita che sembrava avere in corpo un bastone ». Si riconoscono qui gli specchi sferici concavi e convessi e lo specchio conico, che riproducono le cose in maniera diversa: « Quello che era gobbo di dietro [lo specchio concavo] faceva sempre le cose più grandi di quanto non fossero: un gigante da un pigmeo, un elefante da una mosca ». Ed era anche uno specchio ustorio, di carattere avventato e focoso. Il « gobbo davanti » (lo specchio convesso) era di umore opposto: rimpiccioliva le cose, rappresentandole con una mirabile nitidezza. Il terzo fratello (lo specchio conico) faceva cose regolari con immagini mostruose (anamorfosi) e cose deformi con ritratti regolari.

Siamo in piena catottrica. I personaggi appartengono alla stessa famiglia, ma non abitano tutti nello stesso luogo. I fratelli di Orante non si sentono a loro agio nei salotti mondani: « Si ritirarono presso i Curiosi, che li avevano in grande stima e che li ricevettero nei loro *cabinets* con molta gioia. Là si dedicarono interamente alla Matematica dove fecero meraviglie e anche ai più grandi scienziati insegnarono mille segreti meravigliosi ».

Nel frattempo Orante, il maggiore (lo specchio piano), non abbandonava mai i salotti delle dame dove, in seguito a qualche sfortunato avvenimento, fu trasformato in un oggetto inanimato. La donna che amava, Calliste, fu bruscamente sfigurata da una malattia crudele. Avendole il suo amante svelato senza ritegno le forti alterazioni del suo volto, che gli amici invece erano riusciti a nasconderle, la sventurata, in preda alla disperazione, lo trafisse con uno spillone. Allora si verificò uno strano fenomeno.

Sopraggiunse il dio Amore, amico di Orante, troppo tardi però per salvarlo: « La bella anima si era già involata e quando [Amore] gli si avvicinò trovò solo un corpo *senza colore, senza movimento e freddo come ghiaccio* ». Voleva ridargli vita, ma « tutto ciò che riuscì a ottenere dal destino fu che il corpo di Orante fosse incorruttibile e avesse

le stesse qualità che la sua anima aveva posseduto. Non appena Amore ebbe così comandato, il corpo di Orante *perdendo insensibilmente la forma umana divenne liscio, chiaro e splendente*, capace di ricevere ogni sorta di immagini e di esprimerle *naturalmente*, sì che nello stesso momento lo si vide rappresentare tutti gli oggetti che si trovavano davanti a lui. Amore, che egli raffigurò con il suo arco e la sua faretra come era in quell'istante, ne parve sorpreso ». Meravigliato da questa apparizione, il dio si avvicinò e constatò che, da quando era al mondo, non aveva visto nulla di più affascinante e bello. Capi allora che, dopo la sua morte, l'amico, così trasformato avrebbe reso agli uomini lo stesso servizio, e si consolò della sua scomparsa. È lui, Orante, lo specchio veneziano, che si vede ora alla parete del salotto.

La metamorfosi della pelle che diventa radiosa in Mosè, splendente, liscia e chiara in Orante, il riflesso di un dio – Geova impenetrabile, terrificante oppure Amore grazioso – si ritrovano sia nell'Antico Testamento che in una fantasia barocca. La storia dello specchio divino si snoda come un mistero teatrale con intermezzi piacevoli. E si conclude su un registro elevato.

È un Orante lucido e profondo quello che si ritrova nel *Log-Book* di Monsieur Teste:⁵⁴ « Così retta è la mia visione, così pura la mia sensazione, così *scorrettamente completa la mia conoscenza* e così sottile, nitida la mia rappresentazione e così *compiuta la mia scienza, che io penetro me stesso dall'estremità del mondo fino alla mia parola silenziosa; e muovendo dall'oggetto informe* del desiderio che nasce dalle fibre e dai centri dell'organismo, io *seguo me stesso*, rispondo a me stesso, mi rifletto e mi ripercuoto, fremo dinanzi all'*infinità degli specchi*. Sono di vetro ». Ancora una volta lo stesso pensiero torna alle stesse forme e alle stesse definizioni. L'ultimo specchio antropomorfo che crea, riflette e proietta dei mondi è l'*Homme de verre* di Valéry.





68. Gli specchi di Siracusa incendiano la flotta nemica e altri fenomeni ottici. Vitellione, ed. Risner, 1572.

4. *Lo specchio di Archimede*

I. Da Euclide a Buffon

« Ciascun sà l'alta salute, c'hebbe à dare il sottile Archimede à Siracusa, et la gloria, ch'ei s'acquistò, col mezo de gli specchi da foco, facendo con essi ardere le navi de i nemici, che venivano à i danni, et alla ruina di quella terra ».

RAFAEL MIRAMI. 1582

I.

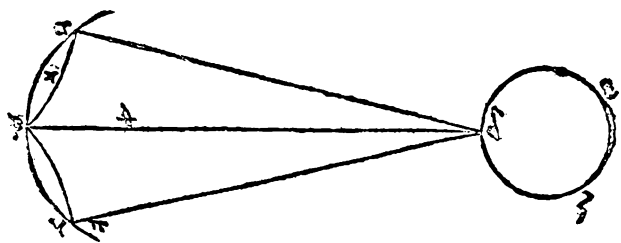
« Il calore emesso dagli specchi concavi disposti nella direzione del sole accende il fuoco »: è nella *Catottrica* di Euclide (III sec. a.C.)¹ che si trova la più antica definizione giunta fino a noi di uno specchio ustorio. La dimostrazione è fatta con due figure che mostrano come i raggi solari riflessi da una superficie sferica convergano verso uno stesso punto: « Di conseguenza, il calore di questi raggi roventi si raccoglie intorno al centro, e la stoppa messa in quel luogo si infiamma ». Fu posto il problema di sapere se questa trentesima e ultima proposizione, collocata in appendice al libro senza alcuna relazione con i teoremi precedenti, non provenisse da un perduto trattato di Archimede, del quale hanno parlato alcuni autori.

Citando lo stesso strumento in un passo sul *Prodigio del fuoco terrestre*, cioè sul ruolo del fuoco nell'universo e sulla sua voracità, Plinio (23-79) fa propria un'intera frase di Euclide: « Ciò che supererà certamente ogni meraviglia è che vi possa essere un solo giorno senza conflagrazione universale, quando anche *gli specchi concavi esposti ai raggi del sole incendiano* gli oggetti più facilmente di qualsiasi altro fuoco ».²

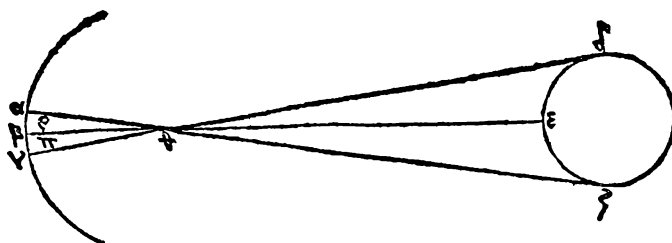
Non si tratta più tuttavia di stoppa ma di un incendio universale, ed esisteva presso gli Antichi anche un altro tipo di specchio ustorio, formato, questo, da elementi piani. A Plutarco (primi del II sec.)³ se ne deve la prima descrizione nota, riferita alla Grecia arcaica. Al tempo di Numa Pompilio, il secondo re leggendario di Roma (714-671), la fiamma sacra di Delfi e quella di Atene, spente sotto il dominio dei Medi e di Aristione sarebbero state riaccese per mezzo di un poliedro: « Il fuoco scomparso con l'altare, non è permesso, si dice, di riaccenderlo con un altro fuoco: bisogna farne uno nuovo e come uno nuovo va acceso per mezzo del sole con una fiamma pura e incontaminata. A questo scopo si usano soprattutto degli specchi concavi, lavorati ai lati in forma di triangoli isosceli convergenti dall'esterno verso un centro unico ». Sono delle piramidi rovesciate e non delle sfere. « Quando si pongono gli specchi di fronte al sole di modo che i raggi, riflettendosi, vadano da ogni parte a raccogliersi e a unirsi verso il centro, questi disperdono l'aria stessa, rendendola più sottile, e infiammano rapidamente i materiali molto leggeri e secchi che vi sono stati collocati, perché la rifrazione dà loro la natura e l'azione del fuoco ».

Il fuoco sacro scende direttamente dal cielo. Poiché il calore si concentra all'interno del recipiente, basta mettervi delle piante secche per far scaturire la fiamma direttamente dall'incavo. Secondo una tradizione apocrifa, ripresa da de Coubertin, la torcia che ardeva durante i Giochi Olimpici, la cui origine risale al 776 a.C., sarebbe stata accesa con una coppa d'oro esposta ai raggi di Febo.⁴

Su questo sfondo scientifico e leggendario si innesta un'epopea dell'arma catottrica, che sarà in primo piano fino al XIX secolo. Eppure, all'inizio, lo specchio ustorio non figurava affatto fra i dispositivi concepiti da Archimede per la difesa di Siracusa. Vi si aggiunse solo in seguito. Le descrizioni di Polibio (205-120) e, dopo di lui, di Tito Livio (59-17) e di Plutarco (45 ca.-125 ca.)⁵ non lo menzionano. Vi erano ricordate solo macchine balistiche, apparecchi percussori e ascensori fantastici. Le fortificazioni erano cosparse di congegni puntati verso l'esercito romano: blocchi di roccia, proiettili leggeri a pioggia venivano lanciati a lunga o a media distanza sulle navi. Mani di ferro e becchi di gru le sollevavano in aria quando si avvicinavano alla



69. Specchio ustorio concavo. Euclide, *Proposizione XXX* (III sec. a.C.), secondo Paul Ver Eecke.



costa: i vascelli venivano lasciati cadere sulla scogliera. Martelli giganteschi si abbattevano sui loro ponti.

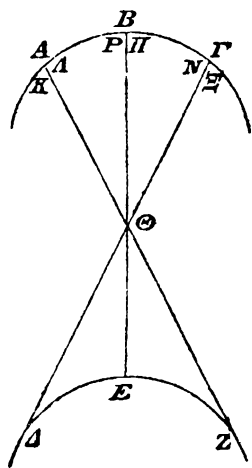
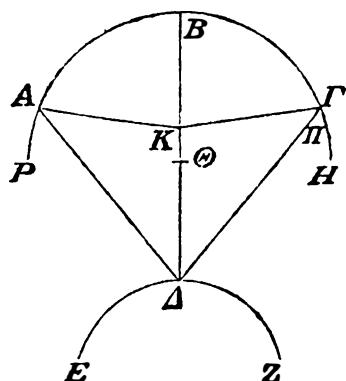
La città poté così resistere per tre anni. È noto che quando Marcello la conquistò con l'astuzia, Archimede, immerso nei suoi calcoli, non si accorse di nulla. Fu ucciso da un soldato (212 a.C.). Nessuna macchina incendiaria gli fu attribuita prima della seconda metà o della fine del II secolo dopo Cristo e le prime citazioni si incontrano in opere prive di rapporto diretto con l'insieme dell'argomento.

« Archimede, con un artificio singolare, ridusse in cenere le navi romane » segnala infatti Luciano di Samosata (125 ca.-190) nel suo *Hippius*⁶ senza dare sulla natura di questo mezzo ulteriori precisazioni, che saranno invece fornite nei *Temperamenti* di Galeno (130-200): « ...per mezzo di uno specchio ustorio si incendia facilmente la lana, la stoppa, una miccia, della pece, insomma tutto ciò che è secco e leggero... è in questo modo, almeno credo, che Archimede bruciò le navi nemiche ». ⁷ Sembrerebbe che il medico conoscesse le opere di Euclide e di Plinio, perché ci parla anche lui di stoppa e di deflagrazione universale. Il suo ragionamento non è però del tutto convincente: una miccia, un po' di pece, non sono una flotta. Tuttavia questo brano ambiguo costituisce l'unica testimonianza antica conosciuta da quegli storici che menzionano la presenza a Siracusa di un'arma catottrica.

I primi testi che furono alla base della diffusione della leggenda risalgono solo al XII e al XIII secolo.

Nella *Cronaca* di Zonara, storiografo e dignitario della corte di Alessio I Comneno, che termina all'anno 1118,⁸ Archimede non si limita a schiacciare con le rocce le navi romane. Dopo averle frantumate, alzate in aria e rigettate in acqua, egli le disintegra col fuoco; questo il racconto dell'erudito bizantino: « E dopo bruciò tutta la flotta romana con una meravigliosa invenzione. Poiché con un certo specchio appeso faccia a faccia verso la luce del sole egli ne riceveva i raggi, per mezzo dei quali l'aria, resa ardente dallo spessore ben legivato e compatto di tale specchio, fece sì che una grande fiammata proiettata dritto sulle navi le ridusse tutte in cenere. Marcello dunque si disperava ». Nell'assetto strategico della battaglia lo specchio dava il colpo di grazia.

La storia non si ferma qui. La stessa *Cronaca* ricorda infatti l'uso di armi identiche nella difesa di Costantinopoli, assediata anch'essa sette secoli dopo (nel 514), sotto Anastasio, da Vitaliano. Far menzione dello specchio ustorio era qui ancora più facile, perché già Dione Cassio (III sec.)⁹ aveva descritto le fortificazioni di Bisanzio sul modello di quelle di Siracusa, attribuendone la costruzione a un certo Prisco. Anche qui l'operazione si svolge in due tappe: prima l'apparecchiatura delle catapulte, delle gru e degli arpioni, poi l'ultimo perfezionamento – uno specchio ustorio. Secondo Zonara, l'insieme fu concepito da Proclo, che nella sua mente si confonde sia con Prisco sia con Proclo, un filosofo neoplatonico del V secolo, esegeta di Euclide. Costui era un eccellente scienziato, che conosceva le opere del suo illustre predecessore e talvolta le superava: « Perché si dice che facesse degli specchi ustori di bronzo che egli appendeva alle mura di fronte alle navi nemiche; quando i raggi del sole venivano a battervi sopra, il fuoco che ne usciva si proiettava con tale forza sulle



70. Specchio ustorio concavo. Euclide, *Proposizione XXX*. Dall'edizione di Strassburgo, 1557.

navi e sulla ciurma del nemico che tutto quanto fu bruciato, la qual cosa era stata inventata da Archimede allorché i Romani assediavano Siracusa ». Due indicazioni tecniche emergono da questi racconti: c'erano uno o più specchi metallici ed erano appesi alle mura delle città assediate di fronte al sole e al mare.

Una descrizione più particolareggiata di queste installazioni la si trova nelle *Chiliadi*, uno zibaldone storico in versi opera di Tzetze († 1185),¹⁰ altro bizantino della generazione successiva:

Quando la flotta di Marcello fu a tiro d'arco,
Il vegliardo [Archimede] fece costruire un specchio esagono.
Intorno a questo specchio dispose a una determinata distanza
Altri specchi più piccoli e quadrati
E che si potevano muovere su cerniere e lamine.
Collocò lo specchio in mezzo ai raggi solari
Meridionali, estivi e invernali.
I raggi del sole essendo riflessi,
Un fuoco formidabile divampò sulle navi
Che furono ridotte in cenere a distanza d'arco.

La presenza di una fonte comune a tutte queste relazioni si avverte nella ripetizione di certe parole e nella medesima definizione del meccanismo, che tuttavia viene ora presentato in un contesto strategico diverso. Lo specchio ustorio non serve più a perfezionare l'azione distruttrice bruciando i vascelli già dilaniati da macchine diaboliche, e cioè molto vicino alle coste. Esso le annienta in alto mare prima che giungano a tiro. La distanza indicata è quella di una freccia scagliata con l'arco, valutata intorno ai 150-200 passi. Commentando l'*Iliade*, Eustazio, vescovo di Tessalonica († 1192)¹¹ accetta la stessa valutazione. Inoltre non si tratta più del semplice specchio sferico di Euclide, ma di un congegno complesso, formato da vari pezzi, che si collega a una serie distinta.

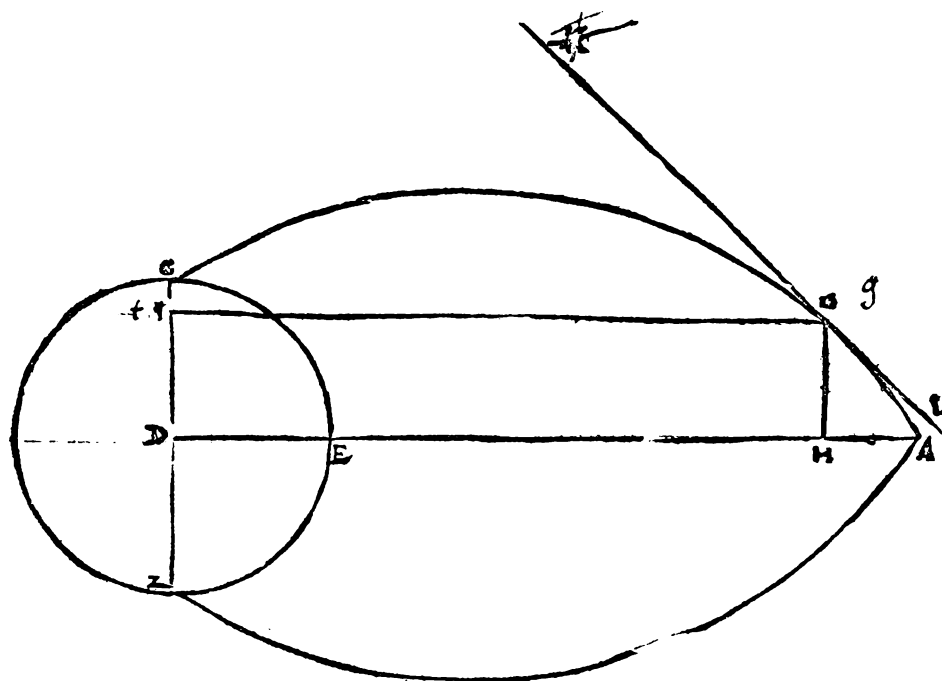
Anche un trattato del XIII secolo lo registra: « Con un unico specchio piano esposto al sole è impossibile ottenere il fuoco; con più specchi invece ciò è possibile ». La proposizione 65 del Libro V dell'*Optica* di Vitellione (1270 ca.),¹² un matematico di origine polacca, è interamente fondata su diversi sistemi di questa moltiplica-



71. Gli specchi di Siracusa (part.). Ed. Risner, 1572.

zione, che egli attribuisce a un grande architetto bizantino: « Antemio, basandosi su non so quale esperimento, sostiene che soli ventiquattro riflessi [di specchi] riuniti sullo stesso punto di materiale infiammabile sono sufficienti per incendiarlo ». Si tratta proprio di Antemio di Tralle, uno dei due costruttori di Santa Sofia (537).

Ma un dispositivo più efficace, quello che Tzetzze ricorda traendolo certo dalla stessa fonte, consiste nell'assemblaggio di sette specchi piani esagonali, uno dei quali sta al centro. Questa macchina potrebbe lanciare fiamme a qualsiasi distanza



72. Specchio ustorio parabólico. Vitellione, IX, *Proposizione* 43, 1270 ca., ed. 1535.

purché i suoi elementi non siano fissati sullo stesso piano, nel qual caso formerebbero uno specchio unico che non incendia. « Ma se questi esagoni sono combinati fra loro in modo tale da poter essere iscritti in una sfera, allora dal centro di questa sfera si rifletteranno tutti i raggi che da un punto ricadono perpendicolarmente su queste superfici, il che aumenterebbe la potenza del calore. Per questo motivo sarebbe meglio formare un simile specchio con triangoli piuttosto che con esagoni, poiché il numero dei raggi sarà uguale a quello delle superfici ».

Un brano del *Livre des Regards* interpolato nel *Roman de la Rose* di Jean de Meung (1265-1280) menziona simili assemblaggi:

*Autre miroer sont qui ardent
Les choses queint ons les regardent
Qui les set a dreit compasser
Pour les rais ensemble amasser
Quant il solauz reflambeianz
Est sur les miroiers raianz.¹³*

Il trattato di Vitellione dà anch'esso ampio spazio al sistema euclideo. La proposizione 68 del Libro v lo definisce sempre nello stesso modo: « Con uno specchio sferico concavo esposto al sole, si può ottenere il fuoco », aggiungendo tuttavia, certo non senza riferimento ad Antemio, che l'unione di vari apparecchi di questa cate-

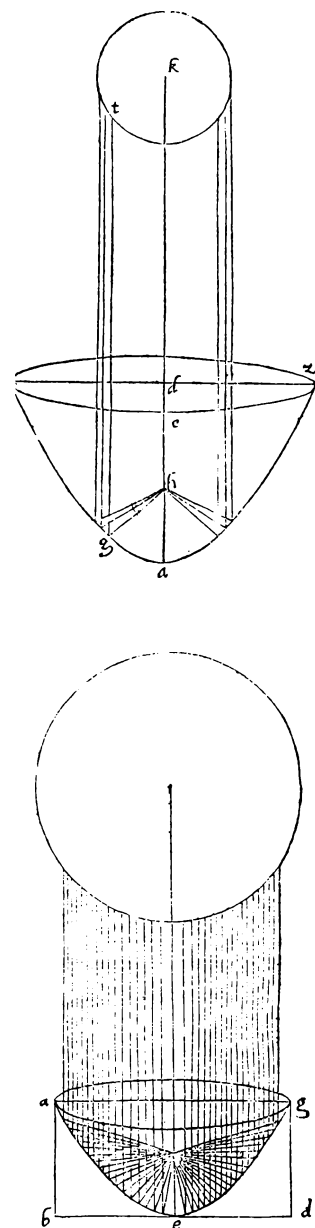
ria ne accrescerebbe sensibilmente l'effetto. E sono quelli che si vedono nell'edizione di Risner (1572) al centro di una tavola che raggruppa numerosi fenomeni ottici. Tre specchi, simili a scudi tondi, collocati sulla cima di una torre, fanno scaturire le fiamme sulle navi. Nello stesso libro compaiono anche i due diversi dispositivi (a elementi piani e a elementi curvi) prospettati da diversi autori per la difesa di Siracusa.

La struttura dell'elemento riflettente può anch'essa essere migliorata. È la sezione parabolica che, ricevendo raggi paralleli, dà loro la massima concentrazione nel suo punto focale. La formula che perfeziona Euclide si trova nelle proposizioni 43 e 44 del Libro IX. Essa stabilisce una curva cui si impronteranno una quantità di nuovi sviluppi, fino agli esperimenti dei nostri giorni sulle applicazioni termiche dell'energia solare.

Ruggero Bacone (1265 ca.),¹⁴ per parte sua, si occupò degli stessi problemi: « La scienza sperimentale ordina alla geometria di tracciarle la figura di uno specchio ovale o anulare o vicino a queste forme [cioè parabolico] di modo che tutte le figure provenienti da un corpo sferico sulla superficie concava dello specchio formino angoli di incidenza eguali. Ma la geometria ignora a che cosa possa servire uno specchio di questa fatta e non sa usarlo ». Mentre le sue applicazioni pratiche, di cui Vitellione non parla, sono innumerevoli. « Lo sperimentatore, lui, sa, per mezzo di questo specchio, bruciare ogni corpo combustibile, liquefare ogni metallo, calcinare ogni pietra; sa distruggere ogni esercito o ogni fortezza che vorrà distruggere, non solo da vicino ma anche dalla distanza che vorrà ». Il Doctor Mirabilis ricorda poi il brano di Plinio sulla potenza di questi congegni, e prosegue: « Con dodici specchi di questo genere, si possono cacciare i Saraceni e i Tartari senza spargimento di sangue ». Le armi che avevano tenuto testa agli assedi romani e sciti dovrebbero servire ora contro gli Arabi e i Mongoli.

Nel Medioevo furono costruiti anche strumenti simili: « Uno specchio ustorio d'acciaio » figura, fra gli altri, nell'inventario della Contessa di Montpensier del 1474.¹⁵ Cornelio Agrippa (1527)¹⁶ riferisce ancora: « *Si fanno* degli specchi ustori che raccolgono in sé i raggi del sole e poi li riflettono direttamente su qualsiasi materia atta a bruciare e appiccano il fuoco a notevole distanza ». Forse le origini dello specchio ustorio, che è sempre stato circondato da favole, risalgono a epoche antichissime. Se ne parlava relativamente alla Grecia arcaica. Ma i testi che vi fanno riferimento si succedono tra il III secolo a.C. e la fine del II secolo della nostra era, mentre le prime redazioni più o meno particolareggiate della leggenda dell'arma assoluta usata per la difesa di Siracusa (e di Costantinopoli) risalgono solo al XII e XIII secolo, con un rimando all'epoca bizantina (VI secolo).

La favola antica e medievale rivive con splendore dopo la fine del Medioevo, rinnovando il proprio contenuto mitologico e poetico, ed accanendosi nella ricerca di soluzioni per un problema insolubile. Questa fioritura procede utilizzando gli stessi elementi. La leggenda scientifica e la scienza leggendaria resteranno a lungo ineluttabilmente intrecciate.



73. *Idem*, ed. Risner, 1572.

ORIGINE D'AMORE.



II.

Marsilio Ficino (1489)¹⁷ inserisce lo specchio ustorio nel suo contesto cosmogonico. La sua forma concava è analoga a quella del cielo: è come una volta celeste in miniatura e concentra le sue luci nel loro calore e nel loro fuoco originari.

Specchio limpido e splendente,
Specchio che reca gioia e piacere,
Specchio ardente di grande splendore,
Specchio di eccellente misura...

dichiara Corrozet, il primo storico di Parigi, nella sua raccolta di *Blasons domestiques* (1539). Nel trattato iconologico di Cesare Ripa (ed. 1613) lo specchio ustorio illustra l'*Origine d'Amore*. « Donna che tenga uno specchio trasparente rotondo, grosso, e corpulento, in contra all'occhio del sole, il quale con i suoi raggi trapassando per mezzo dello specchio accenda una facella posta nella mano sinistra, dal manico dello specchio penda una cartella nella quale sia scritto

SIC IN CORDE FACIT AMOR INCENDIUM ». ¹⁸

Nel suo decimo discorso sul *Convito* di Platone, Ficino afferma che la malattia d'amore è provocata dall'incontro degli occhi: « Questo incontro donde nasce l'Amore non può rappresentarsi meglio che con quello del sole e dello specchio opposti l'uno all'altro ». Lo specchio usato in questa iconologia è della stessa natura di quello con cui le Vestali, secondo Plutarco, recuperarono il fuoco celeste che si era spento sulla terra. Il suo inventore fu Archimede che se ne servì contro i Romani. Secondo Zonara, il matematico Proclo bruciò anche la flotta di Vitalione con « specchi roventi ».

Il Ripa procede a una ricapitolazione sistematica delle fonti, e prosegue: « La presente figura è una similitudine: sì come per lo specchio occhio dell'Arte posto incontro all'occhio del Sole, passando i raggi solari, s'accende la facella; così per gli occhi nostri specchi della Natura posti incontro all'occhio d'un bel Sole, passando i raggi della sua luce, la facella d'amore s'accende ».

Ripreso dai teologi, il tema dell'Amore diventa naturalmente amore di Dio. Joseph Filere, il cui *Miroir sans taches* fu pubblicato lo stesso anno (il 1636) in cui apparve la traduzione francese del libro di Ripa, ne esamina metodicamente gli aspetti in rapporto ai differenti tipi di specchi ustori (sferici, ellittici, parabolici); di essi il più potente e il più rapido ad accendere in noi l'amore divino è lo specchio parabolico. I voli metaforici del gesuita partono da basi matematiche precise, delle quali egli non ignora nulla.

Del resto non si ebbero solo divagazioni poetiche. Lo sviluppo tecnico aveva continuato il suo corso per tutto il Cinquecento, dominato da tre grandi nomi: Oronce Fine, Gerolamo Cardano, Giovan Battista Della Porta.

Astronomo e cartografo, professore di scienze matematiche al Collège Royal fondato da Francesco I, Oronce Fine si è molto occupato di strumenti di precisione. È lui, tra l'altro, che fece montare nel 1551 l'orologio del cardinale di Lorena, e fabbricò lui stesso degli specchi ustori, cui dedicò un intero libro:

LES BLASONS Le blason du MIROIR.

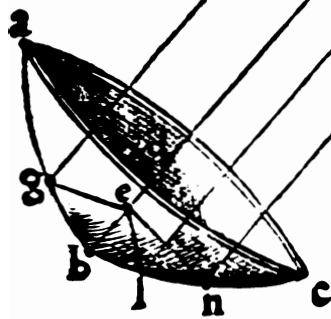


Miroir cler & resplendissant,
Miroir plaissant, refiouffant.
Miroir ardent de grand splendeur,

75. *Le Blason du miroir*. Gilles Corrozet, 1539.

PROPOSITIO VII.

commune pun-
ctū reflectantur.
Nam si aliquod
tale dari posset
speculum, maxi-
mè foret hemis-
phæricum con-
cauū : sed in illo
tot offenduntur
reflexionū pun-
cta, quot sunt in-



cidentium radiorum orbicu-
lares reuolutiones. Vt ex Vi-
tellione, aliisque authoribus
Perspectiux facile deprehen-
ditur. Solum itaque speculū,
pro recti atq; rectanguli co-
ni sectione parabola constru-
ctum, punctum habet com-
mune, in quod coincidentes
radij solares uniuersaliter re-

franguntur . Et cū uirtus unita , fortior sit ipsa dif-
fusa: fit ut in præfato speculo parabolico, & ad communem
illius refractorum radiorum concursum , ignis celerius
atq; intensius accendatur, quàm per aliud quod uis spe-
culum datum.

PROPOSITIO VIII.

Qua

De Speculo ustorio (1551),¹⁹ *Dello specchio ustorio che può produrre il fuoco alla distanza voluta*.

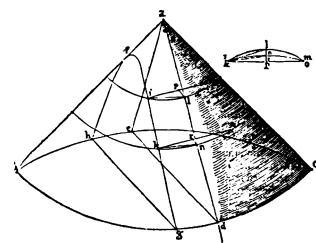
Nella prefazione apologetica del trattato, l'autore è presentato come il riscopritore, attraverso la sua scienza e il lavoro delle sue mani, dell'arte del vecchio di Siracusa. Fin dall'alba dei tempi, lo specchio proiettava lontano il fuoco: con esso Vulcano carpì i raggi di Febo per accendere la sua fucina; con esso Prometeo sottrasse la fiamma celeste per trasmetterla sulla terra. La mitologia antica del fuoco ha, ormai, una versione catottrica. In un affresco di Schussenried (Svevia, 1757 ca.)²⁰ che raffigura i quattro elementi, il fuoco è ancora acceso per mezzo di uno specchio circolare tenuto da tre personaggi abbagliati. La composizione è identica a quella di Lajoue († 1761) che rappresenta l'*Ottica* nel *cabinet* del Duca di Picquigny.

Le imprese insigni che nessuno ha realizzato eccetto gli dèi e gli eroi leggendari, sono compiute adesso da Oronce Fine, illustre uomo della Gallia. Il suo nome, esclama l'autore della prefazione, brillerà nel firmamento.

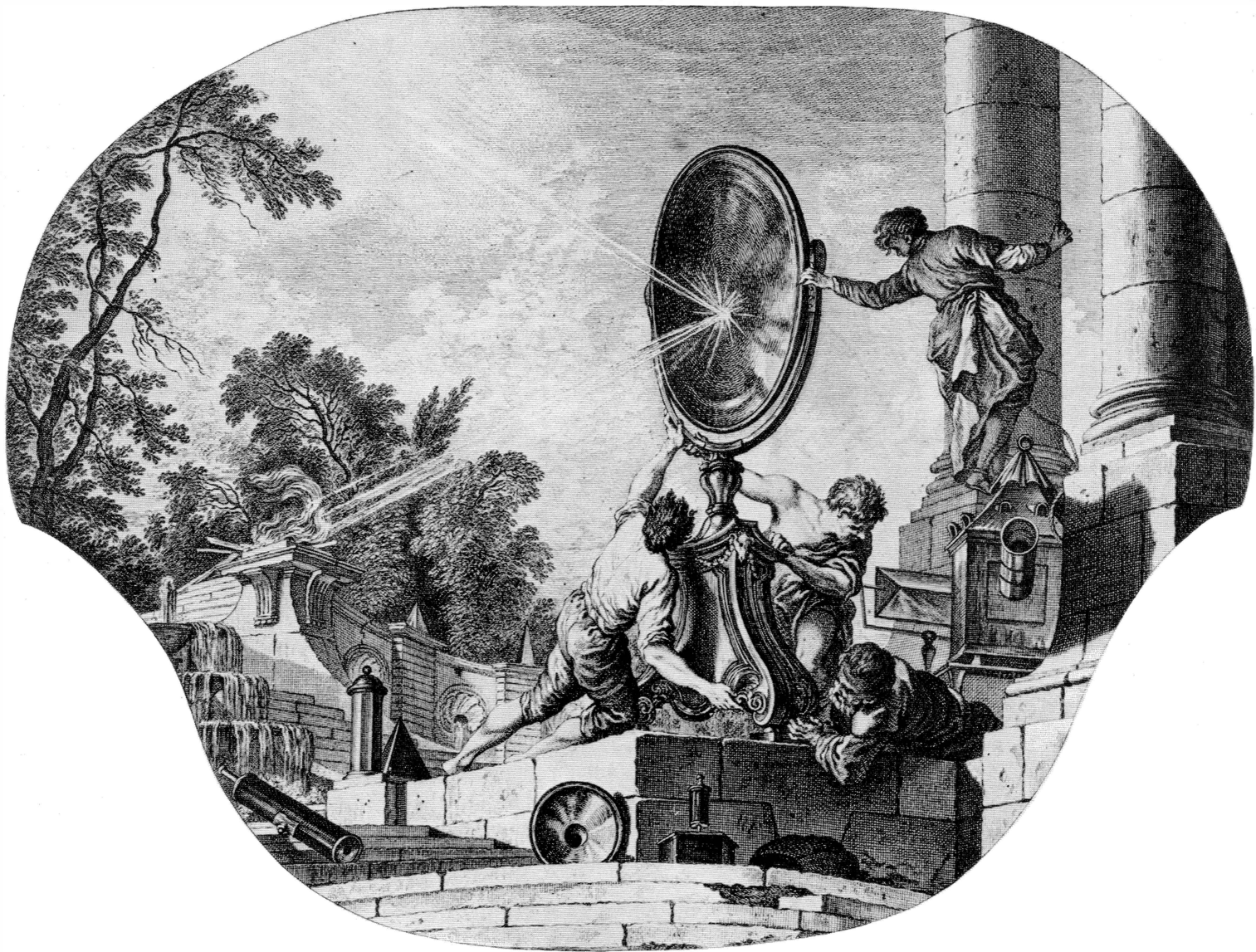
Lo *speculum ustorium* dello scienziato parigino non deriva però da Euclide né da Plutarco, ma da Vitellione (x, 43), pubblicato a Norimberga nel 1535 con i rimandi esatti alle fonti. Si tratta di un paraboloide il cui tracciato può essere ottenuto, come l'iperbole o l'ellisse, con una sezione piana inclinata di un cono di rotazione. Il fuoco divamperà più rapidamente e più intensamente che con uno specchio sferico. Nel disegno, lo specchio è simile a una coppa metallica svasata. I raggi solari paralleli lo colpiscono direttamente e frontalmente e il fuoco si trova all'interno della cavità. La distanza focale può essere modificata regolando le curvature. Lo strumento era concepito per lavori di laboratorio e non per incendiare flotte.

Gerolamo Cardano, trattando gli stessi problemi nello stesso momento, ha affrontato quest'ultima questione. Medico e matematico milanese, il cui pensiero ha oscillato fra gli scolastici medievali e Platone, occupava anch'egli un posto di primo piano negli ambienti scientifici del Cinquecento. Il *De subtilitate*, opera pubblicata a Norimberga nel 1550 e a Parigi nel 1556, ne raccomanda una soluzione appropriata: « Ma se si ha l'intenzione di fare uno specchio che incendia da lontano, quale Galeno dice essere stato fatto da Archimede che bruciò le navi dei nemici, è palese che gli specchi debbano essere presi per parabola o per cerchio o per rotondità. Bisogna che siano molto grandi, cioè che siano una sezione di sfere e di rotondità grandissime ».²¹ Siccome è impossibile costruire uno specchio gigantesco per intero, se ne erige un frammento. Ecco come bisogna procedere: « Se si vuole portare un fuoco fino a mille passi, descriviamo un cerchio il cui diametro sia di duemila passi ». Poiché il fuoco si situa al centro, cioè nel mezzo dello specchio emisferico concavo, un bersaglio lontano dalle coste può essere raggiunto solo con uno speciale accorgimento che ne riduce sensibilmente il corpo: « Prenderemo una sezione di questo cerchio tanto grande che la rotondità non ne sia celata, e cioè la sessantesima parte... Faremo ruotare una sezione del cerchio che ci descriverà una sezione della sfera che, una volta levigata e spianata, esposta al sole, ci accenderà da lontano un fuoco molto intenso fino a mille passi ». Una sessantesima parte di uno specchio teorico di duemila passi di diametro che abbia la stessa distanza focale dovrebbe produrre lo stesso effetto nello stesso luogo. L'autore nota tuttavia che questo sistema non offre più lo stesso vantaggio nella difesa dopo l'invenzione della polvere da sparo: « Adesso questa cosa non è più utilissima a causa dell'artiglieria ». Ma a suo tempo fu molto efficace, soprattutto con un elemento riflettente parabolico i cui raggi più « vigorosi » producevano le maggiori deflagrazioni. Lo strumento attribuito ad Archimede può essere fabbricato con del vetro coperto da uno spesso strato di piombo fissato nel gesso.

« È strano constatare di quale follia anch'egli si renda colpevole nel suo testo », esclama indignato, riguardo a simili combinazioni, G.B. Della Porta (1589),²² che pure era stato allievo del Cardano. Il suo specchio non avrebbe potuto appiccare il



77. Sezione parabolica del cono. O. Fine, 1551.



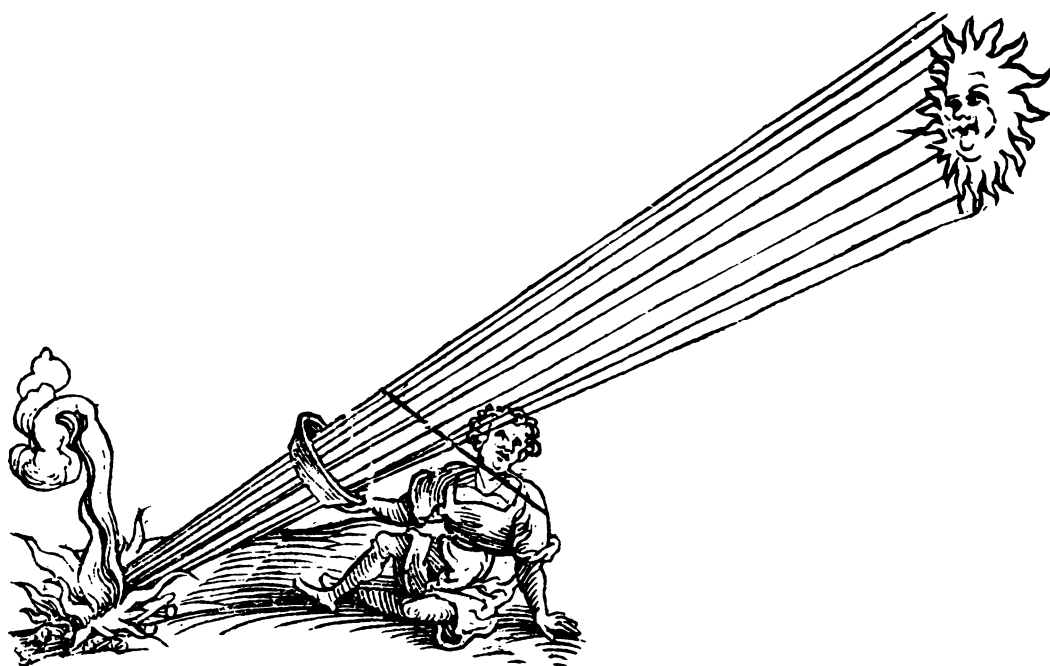
78. Specchio ustorio. *Cabinet* del Duca di Picquigny, di J. Lajoue, metà del XVIII sec.

fuoco oltre i trenta passi. Frazione infima di una vasta circonferenza, esso era troppo piccolo per mantenere una curvatura e sempre troppo grande per poter essere costruito. E quale compasso avrebbe potuto tracciare sul terreno un cerchio di mille passi di raggio? Così il Della Porta prende nuovamente in considerazione tutte le teorie sullo specchio ustorio, col quale apprendiamo uno dei più grandi segreti della natura.

La prima redazione in quattro libri della *Magia naturale* (1561)²³ si limita a una ricapitolazione. Lo specchio sferico (Euclide), lo specchio piramidale (Plutarco), lo specchio parabolico (Vitellione), lo specchio ad elementi piani (Antemio). « Formerete uno specchio ustorio con piccoli specchi piani. In tal modo formerete un corpo sferico concavo e farete sì che tutte le parti si tocchino e ancora che le parti di questi specchi siano esagonali, quadrangolari o triangolari. Antemio diceva che il fuoco s'accendeva con sette specchi esagoni legati insieme a ridotti a uno ». La recente pubblicazione di Vitellione (1535) risultò ancor più utile qui che in Oronce Fine. Se ne ritrovano le moltiplicazioni: « Inoltre, si possono ottenere gli stessi effetti con la composizione di specchi concavi e con l'intrecciarsi dei loro raggi. E colui che affronterà tale impresa non ne verrà a capo senza grande difficoltà e mirabile e

79. Specchio ustorio simbolo del fuoco nella rappresentazione dei quattro elementi. Schussenried (Svevia), affresco, 1757 ca.





laboriosa industriosità ». Tutto questo però era insufficiente per distruggere un esercito (un concentratore sferico ha una portata di un solo quarto di diametro). Così il Della Porta propone, trent'anni dopo, nella nuova edizione in ventun libri del suo trattato, un meccanismo rivoluzionario della macchina di Archimede che corrisponde tuttavia a quanto ne dicono i cronisti bizantini.

Gli storici non affermavano forse che i vascelli romani che si avvicinavano a Siracusa erano stritolati da certe macchine e schiacciati contro le rocce? Le proiezioni incendiarie dovevano dunque essere dirette ben oltre gli immediati dintorni. Ciò può essere ottenuto con una inversione degli elementi. Il bersaglio non è più situato fra il sole e lo specchio. La luce e il calore sono riflessi non davanti ma dietro uno strumento parabolico a forma di tronco di cono aperto dai due lati. I raggi solari vi sono raccolti come in una boccia e proiettati nello stesso verso. L'autore si guarda bene dal rivelare il segreto di questo dispositivo straordinario al comune lettore, perché possa apprezzare « l'immensa bontà di Nostro Signore ».

Lo strumento compare sul frontespizio dell'edizione del 1535 di Vitellione, da cui l'erudito napoletano ha riprodotto per intero numerosi brani nella prima edizione della sua *Magia*. Vi si vede un personaggio seduto che tiene una sorta di anello che i raggi attraversano da una parte all'altra senza modificare la propria direzione e cadono dritti dal lato opposto dove appare una fiamma. Probabilmente l'artista si è sbagliato dimenticando di far respingere il fascio solare riflesso su un oggetto posto di fronte, come avviene con il triplice specchio della versione corretta della stessa tavola nell'edizione di Risner (1572).

L'apparecchio del Della Porta ha una struttura analoga e funziona nello stesso modo, emettendo però raggi paralleli. La loro portata non è di dieci, venti, cento o mille passi: essi non convergono più verso un punto preciso, ma si prolungano all'infinito incendiando tutto ciò che incontrano sulla loro traiettoria. Proiettato nello spazio come un missile, il punto focale, situato all'interno del conoide, diventa una *linea ustoria* illimitata. Archimede e Proclo, di cui parlava Zonara, annientavano le flotte assediante con questo raggio di fuoco. E probabilmente con lo stesso paraboloide Pitagora ha impresso delle lettere sulla luna.²⁴

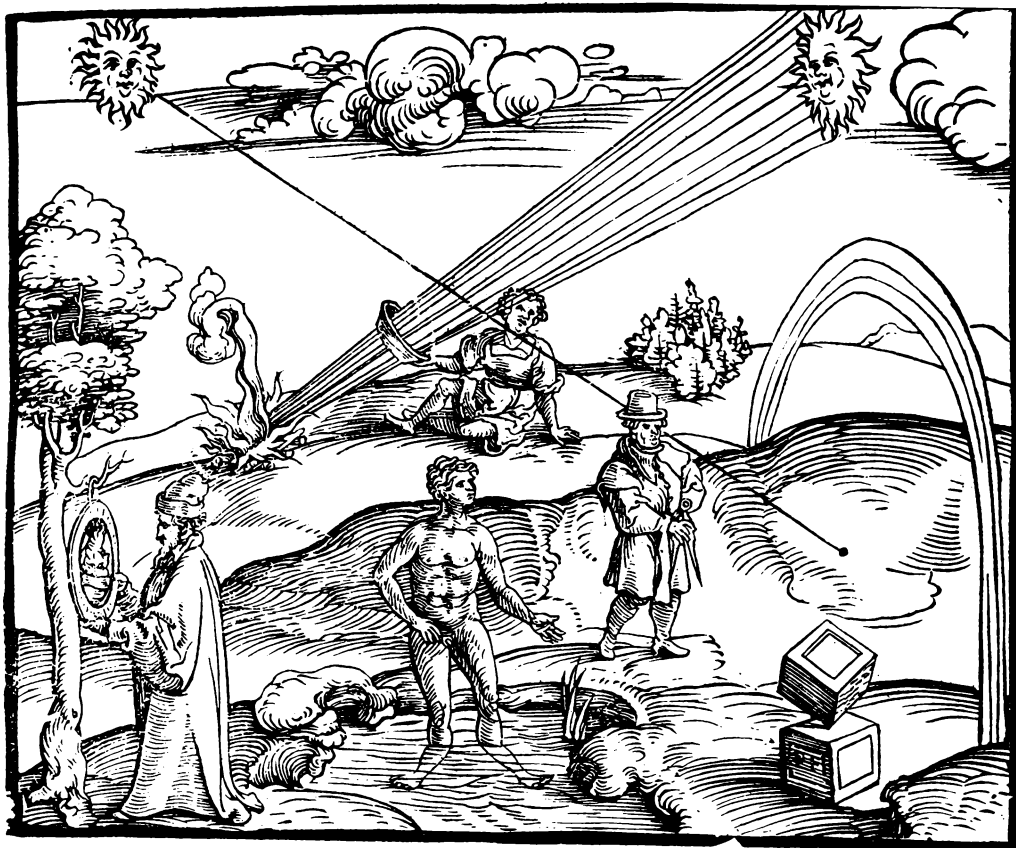
Con il suo tronco di cono che lancia fiamme al di là degli orizzonti, il sistema

dell'erudito napoletano non appare meno sorprendente del dispositivo del Cardano, cui era stato opposto, che operava con la sessantesima parte di una sfera. Da qui tuttavia iniziarono le ricerche di nuove combinazioni parzialmente valide. Se ne incaricarono due gesuiti, il Cavalieri e il Bettini, milanese l'uno, bolognese l'altro.

Lo specchio ustorio del Cavalieri (1632),²⁵ «dove si tratta della sezione conica», considera il problema nel suo insieme senza dimenticare le fonti (Galeno, Zonara... Fine, Cardano, Della Porta) e propone una propria soluzione introducendo un secondo pezzo parabolico, conico e convesso, un minuscolo *specchietto* che riflette paralleli i raggi concentrati. Che sia concavo o convesso, il paraboloide speculare funziona sempre allo stesso modo, rinviando concentrato intorno all'asse principale ogni fascio di raggi che passa per il suo fuoco.

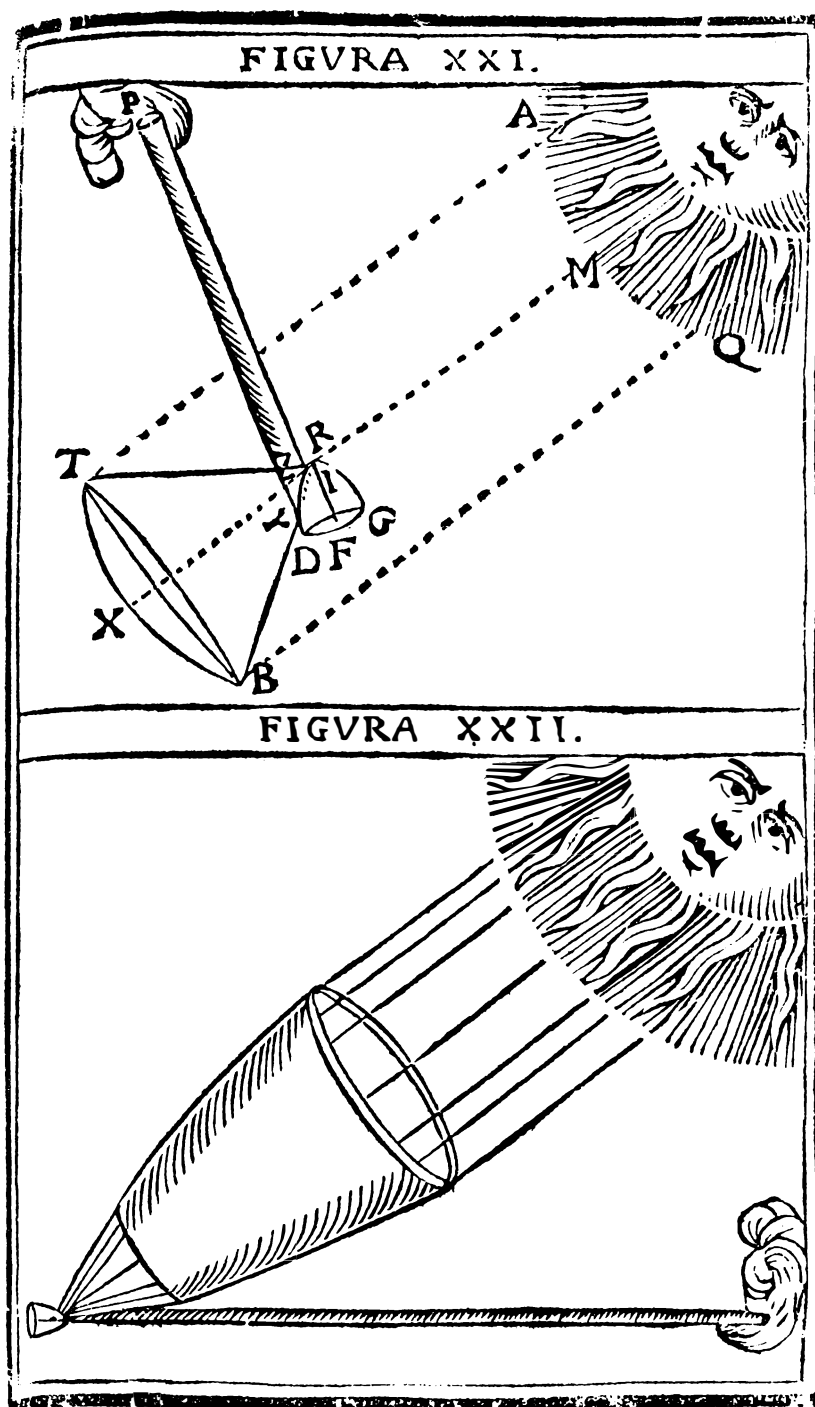
Nella prima versione, il conoide parabolico è sistemato nel fuoco di uno specchio circolare concavo simile a quello di Fine; nella seconda invece, dietro il tronco di cono del Della Porta, regolato in modo tale che il suo punto focale si trovi all'esterno, leggermente discosto. Nei disegni illustrativi il fascio di raggi che sgorga dallo *specchietto*, orientabile in diverse direzioni, appare spesso e denso. Non si tratta più di una *linea* ma di una *virga ustoria*. Come tutte le proiezioni di linee parallele, essa sarebbe virtualmente infinita.

Il Bettini (1642)²⁶ procede anch'egli con un doppio strumento, sostituendo tuttavia il cono convesso con un tronco di cono concavo in miniatura. Esso funziona come un trasformatore di corrente elettrica. Il grande *tubus* del Della Porta e del Cavalieri riceve i raggi paralleli e li fa convergere verso un punto comune oltre l'apertura d'uscita. Il *tubulus* raccoglie questi raggi riuniti in un fuoco che coincide con il suo e li



Norimbergæ apud Ioh Petreium, Anno M D X X V.

80. Specchio anulare. Vitellione, ed. 1535 (alla pagina precedente, part.).

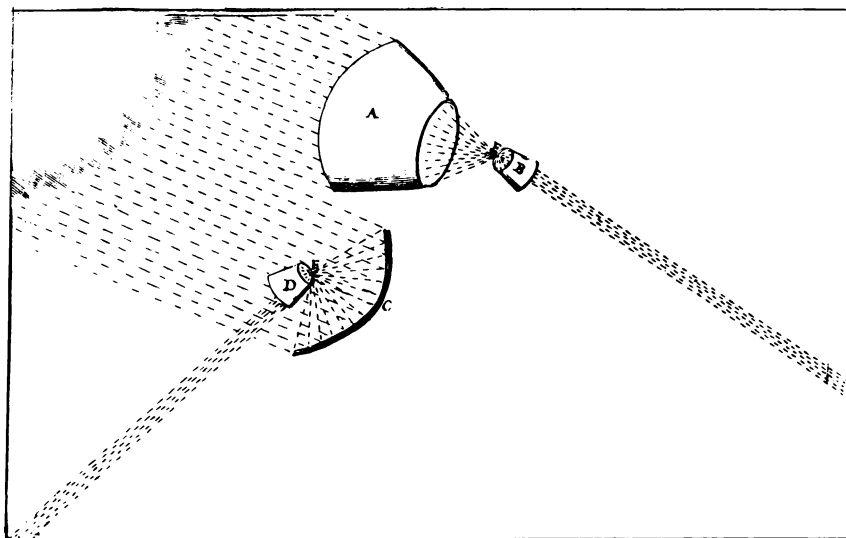


81. Specchi parabolici conoidi. Cavalieri, 1632.

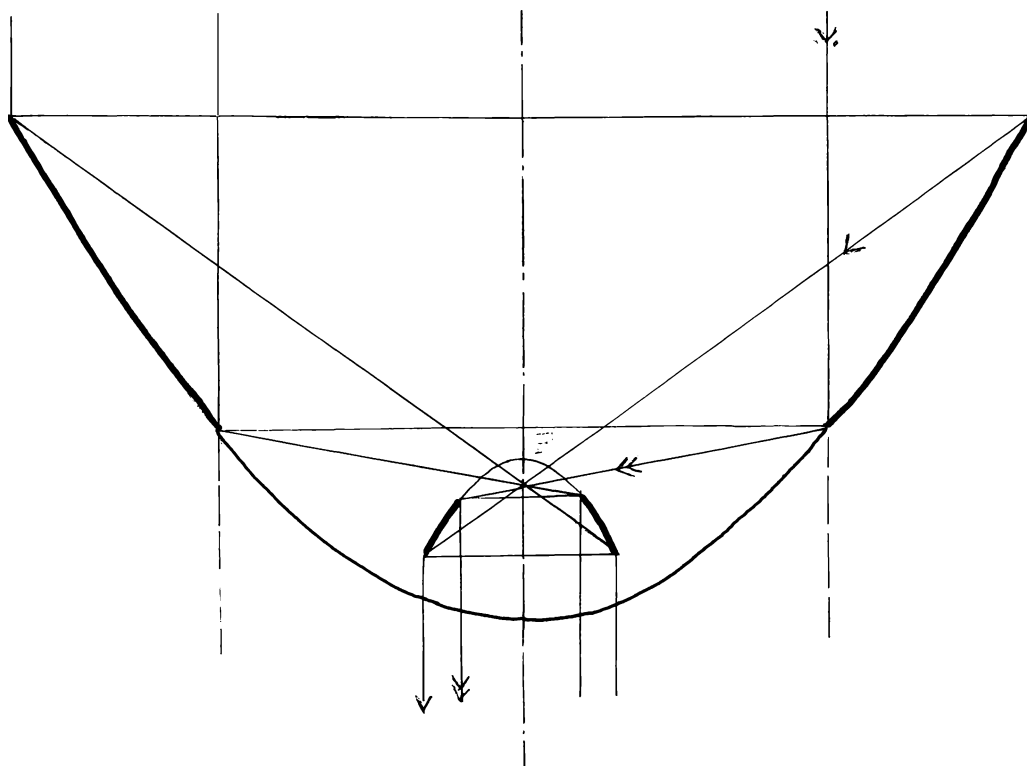
trasmette, sotto forma di fascio compatto, sull'obiettivo voluto a una distanza teoricamente illimitata.

Lo schema che ci ha tracciato Pierre Devinoy conferma che:

1. si può tagliare una porzione di specchio conoide parabolico in modo che il suo fuoco si trovi all'esterno. I raggi che passano direttamente attraverso l'apertura non subiscono certe deviazioni, ma quelli che colpiscono le pareti dell'anello vengono concentrati sullo stesso punto in uno spazio ristretto;



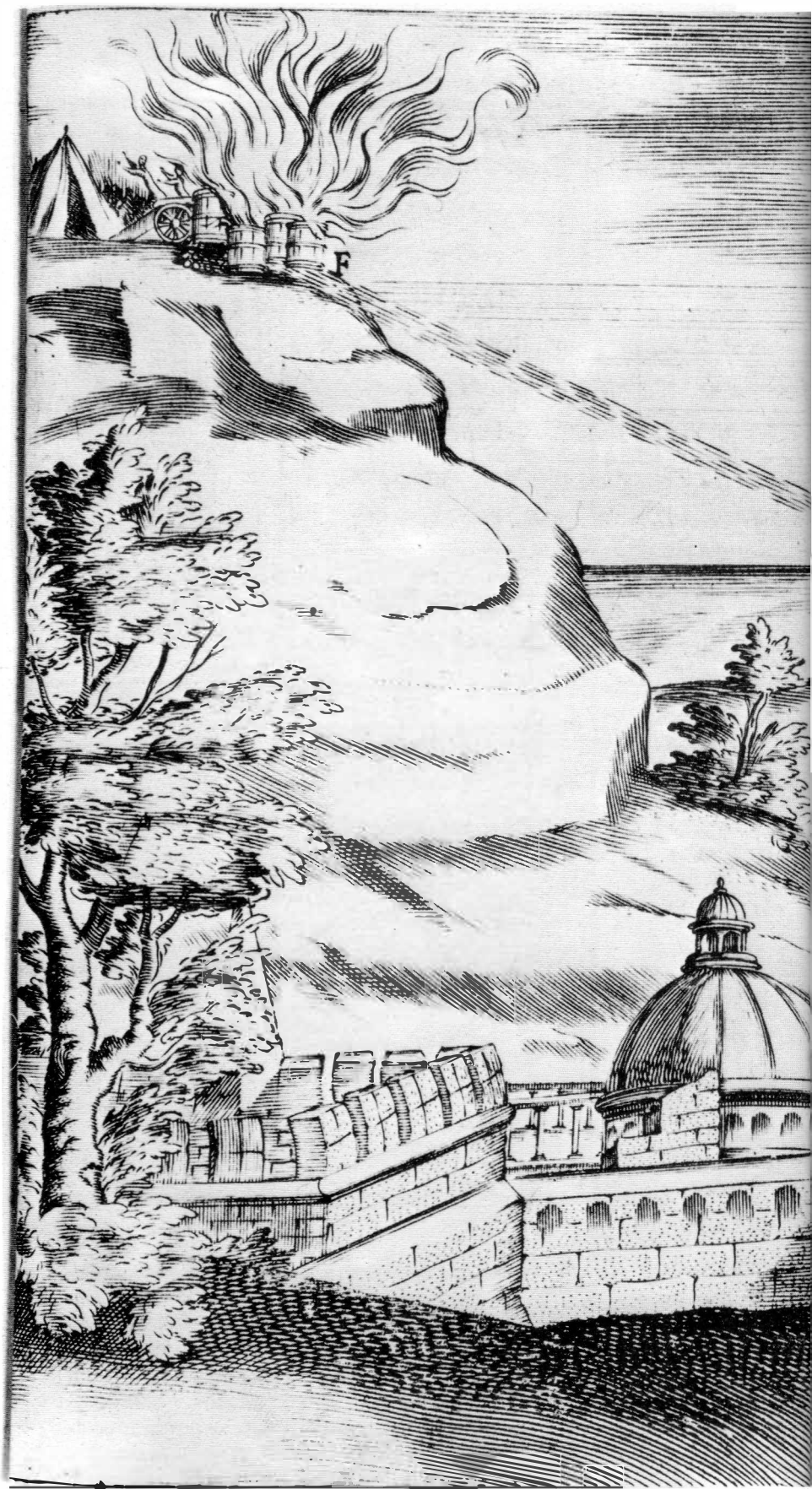
82. Specchi parabolici tubolari. Bettini, 1632.



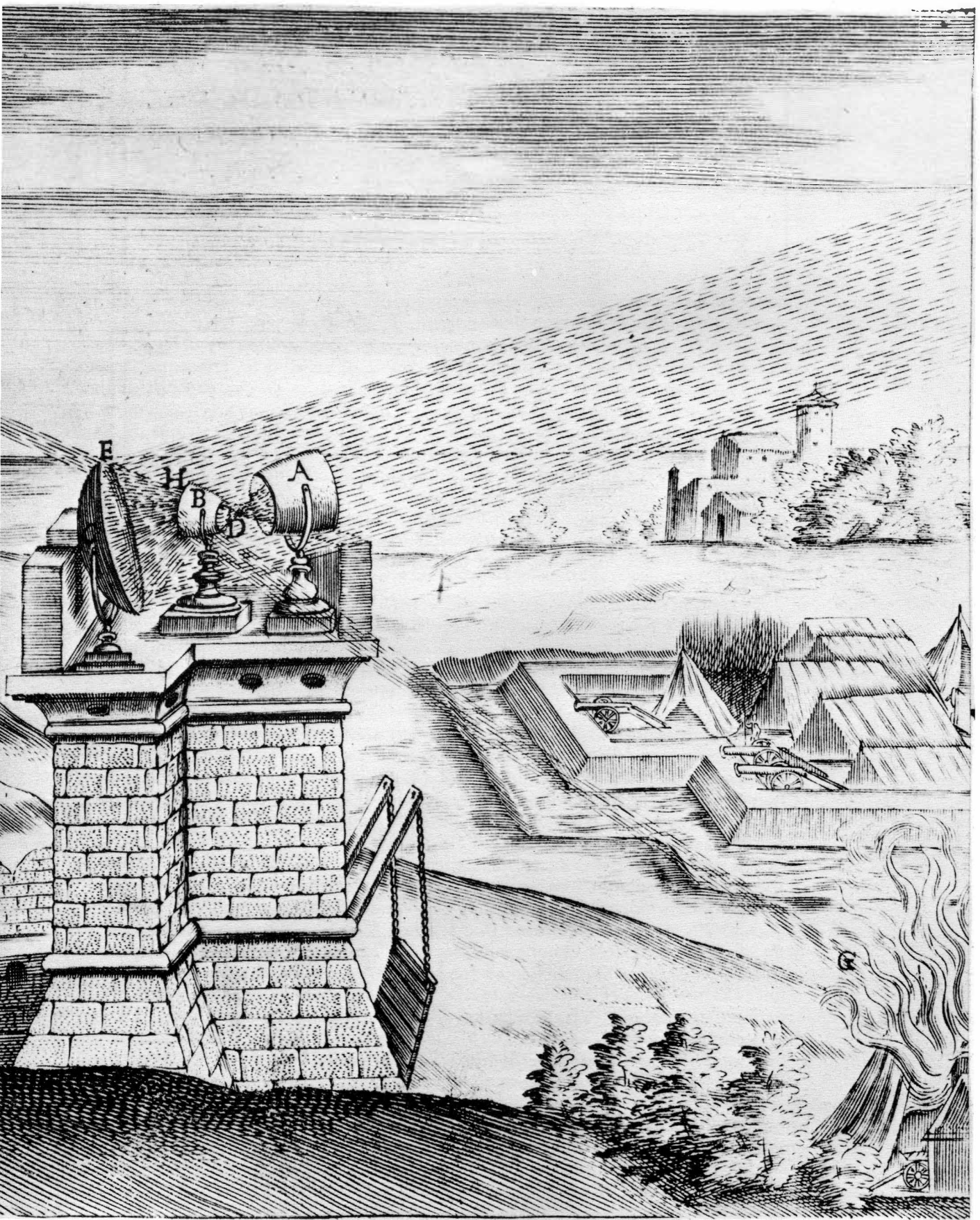
83. Gli specchi del Bettini calcolati da P. Devinoy.

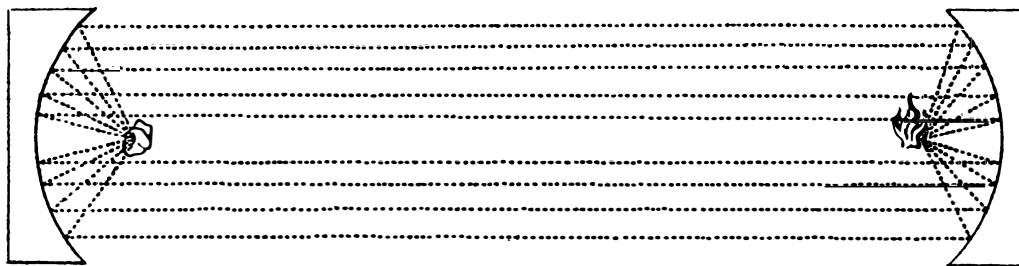
2. se si raccoglie tale concentrazione in un secondo specchio parabolico tronco che, contrariamente al primo specchio, possa entro certi limiti cambiare orientamento, i raggi usciranno paralleli, prolungando una forte condensazione di calore la cui portata tuttavia, come per lo *specchietto*, sarà ridotta dal progressivo indebolimento dei raggi. Il *tubulus* può essere utilizzato anche con uno specchio parabolico concavo classico.

Il Bettini propone anche un'installazione con i due dispositivi riuniti, collocando



84. Batteria catottrica per la difesa di una città asediata. Bettini, 1642.

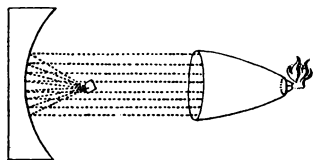




un *tubulus* fra lo specchio sferoidale concavo e il *tubus*, entrambi montati su sostegni a doppio perno. Li vediamo collocati sulla piattaforma di una torre di una città assediata: le loro dimensioni sembrano notevoli, essendo il diametro dello specchio circolare pressoché uguale a quello della cupola di un edificio adiacente. I raggi solari giungono obliquamente su questa apparecchiatura da cui, con una doppia riflessione, scaturiscono due lampi. Uno, diretto verso l'alto in avanti, colpisce la cima della collina che domina la città, mentre l'altro cade indietro su un campo. Essi fanno saltare in aria sia le batterie di cannone sia la polvere da sparo ammassata nelle botti vicine, e incendiano le postazioni degli assediati. « Un doppio colpo è così inferto al nemico, da due parti contemporaneamente, poiché le munizioni raccolte sulla montagna e i viveri immagazzinati nelle tende in pianura vengono bruciati simultaneamente *ab igne mathematico*, dal fuoco matematico ». È una replica al Cardano: lo specchio è più potente del cannone, e l'arma di Siracusa resta ancora pienamente valida.

Le macchine diventano sempre più complesse e sempre più barocche. Uno specchio sferoidale concavo, specchi conici concavi o convessi, uno specchio concavo abbinato a uno conico convesso o concavo o a uno sferoidale concavo: ogni disposizione immaginabile è di volta in volta presa in esame nella ricerca di vantaggi pratici e di una maggiore efficacia. Tuttavia, nonostante la loro varietà di combinazioni, esse sono basate sempre sulla medesima regola: sono costruite tutte su una stessa curva parabolica le cui elevate proprietà sembrano congiungersi alla magia. Scissa dal suo supporto classico, la sezione di Vitellione e di Fine – i cui nomi sono costantemente citati – è applicata adesso a diversi corpi geometrici per operarvi un numero sempre maggiore di prodigi. La ripresa di un racconto antico all'indomani del Medioevo è stata fatta affrancandosi dalle convenzioni greco-romane e in uno spirito di progresso matematico.

Questi procedimenti sono sopravvissuti alla loro epoca. Ch.-Fr. du Fay (1726) li sperimenta in pieno Settecento e ne scopre diversi inconvenienti: « Il piccolo specchio [lo *specchietto* convesso del Cavalieri] si riscalda in un attimo ed è pressoché impossibile collocarlo nel punto [focale] dove deve stare. Inoltre lo splendore di questi raggi riuniti che cadono sullo specchio convesso infastidisce moltissimo la vista ». ²⁷ Riprodotti in miniatura – due pollici di diametro (54 mm.) per il *tubus*, sei linee (13 mm. ca.) per il *tubulus* (un dado) –, i due paraboloidi tronchi del Bettini non hanno dato migliori risultati: « Essi dovevano riflettere parallelamente i raggi che, dopo essersi incrociati nel loro fuoco, cadevano diversamente sulla loro superficie interna. Dei due quello che è riuscito meglio è quello grande ma, siccome la sua imboccatura era larga, i raggi, benché paralleli, non erano abbastanza vicini l'uno all'altro per dare un calore rilevante ». Siamo ben lontani dalla verga ustoria a portata illimitata. Eppure l'autore non si scoraggia per questi insuccessi che attribuisce a difficoltà naturali: « È così che la Fisica nega spesso le verità della Geometria che, per maggior ordine, presuppone dei corpi più regolari e più perfetti di quanto non siano ». Ma la maggior parte dei meccanismi elaborati dal Cinquecento in poi sono già stati oggetto di violente contestazioni.



85 e 86. Specchi di M. du Fay, 1728.

III.

In una lettera a Mersenne, Descartes scrive nel 1630: « Nonostante ciò che è stato scritto di Archimede, è impossibile fare uno specchio che incendia a una lega di distanza se non è di una grandezza eccessiva. Il motivo è che i raggi del sole non sono tutti paralleli come si pensa. E quand'anche un Angelo avesse fatto uno specchio atto a incendiare, se non ha più di sei tese di diametro non credo che possa avere abbastanza forza per bruciare a una lega di distanza una qualche figura che gli venga opposta ». ²⁸ Questa osservazione, che si riferisce al Cardano, fu indirizzata al Padre Minimo senza dubbio in relazione alle sue *Récréations des sçavants*, opera divulgativa terminata nel 1629 ma stampata solo nel 1633, ²⁹ nella quale è ampiamente discusso questo problema: « Si può fare uno specchio che incendia in qualsivoglia luogo fino all'infinito? ».

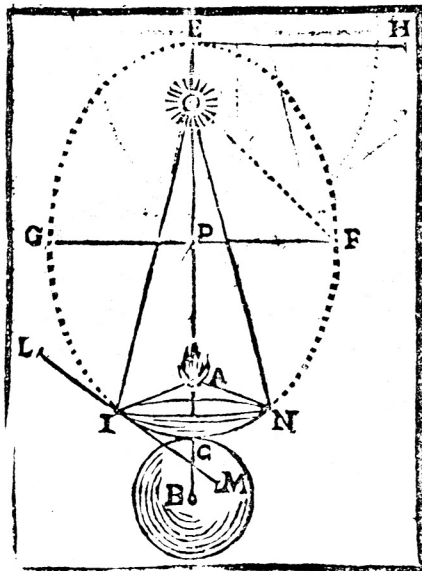
La risposta era categorica: « Se si avessero materie non infiammabili con le quali poter fare degli specchi che non perdano la loro levigatura, certamente si potrebbe incendiare fino all'infinito... ». Il doppio specchio parabolico, concavo e convesso (Cavalieri), lo specchio concavo (Ruggero Bacone, Vitellione) e quello piano moltiplicato (Vitellione, Della Porta), ne offrono i mezzi a condizione che si trovino i materiali e le tecniche di esecuzione appropriati.

Quando scrive la sua *Dioptrique* (1635), ³⁰ Descartes riprende gli stessi termini della lettera scritta cinque anni prima. L'azione di uno specchio ustorio « foss'anche levigato da un Angelo » è limitata: « Soltanto dei semi-scienziati di ottica si lasciano convincere di molte cose che sono impossibili e del fatto che questi specchi, con cui è stato detto che Archimede bruciava le navi da molto lontano, dovevano essere molto grandi o, piuttosto, favolosi ». All'improvviso tutti i sistemi elaborati nel corso dei secoli sono ripudiati con sdegno.

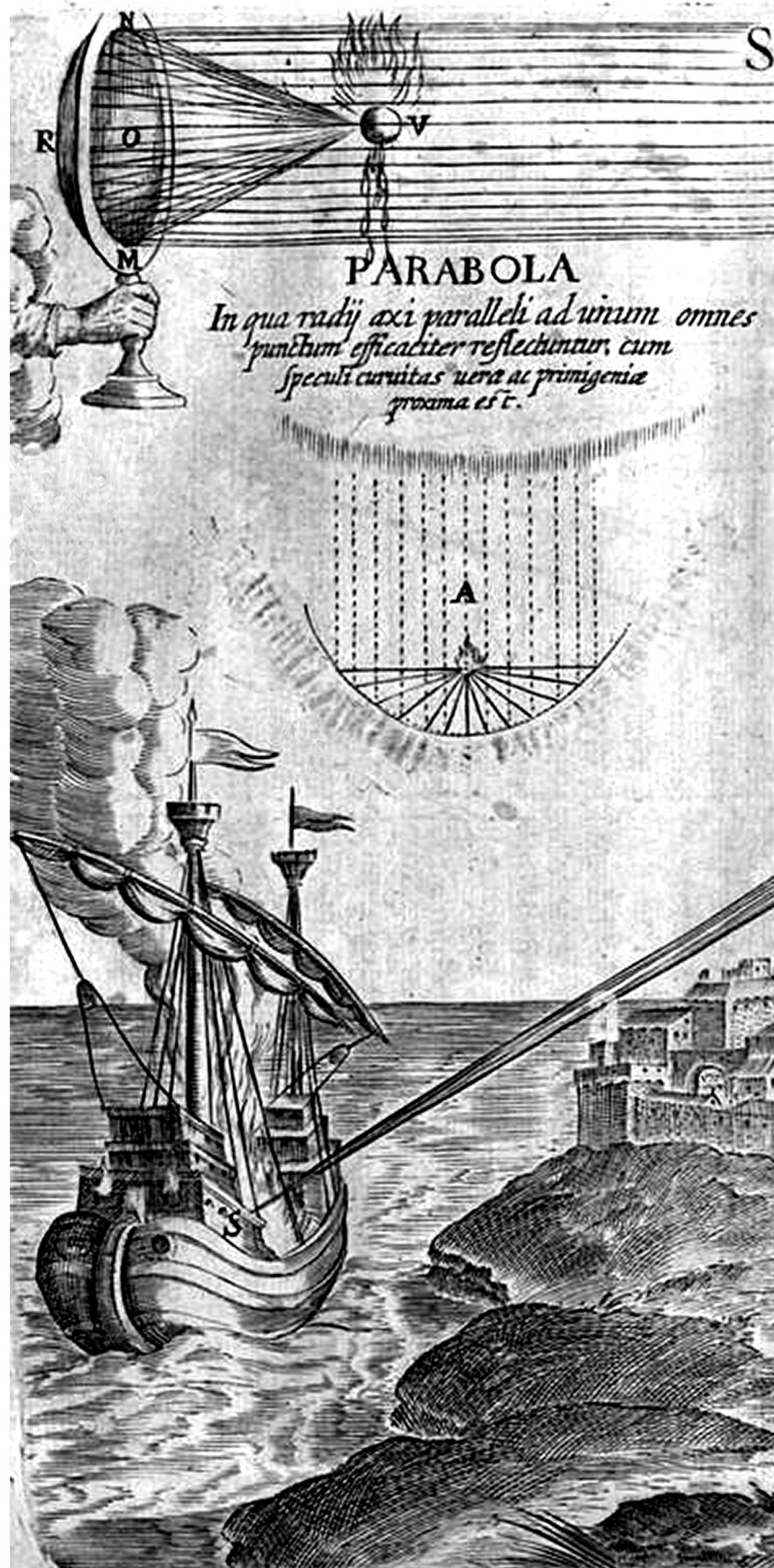
Mersenne non aveva che da inchinarsi. Così nella sua opera postuma, la *Catoptrique* (1651), ³¹ lo si vede avvalorare le dottrine cartesiane rinnegando completamente le sue prime tesi. Poiché i raggi solari non cadono paralleli come pretende la maggior parte degli eruditi, lo specchio parabolico, o di qualsiasi altro tipo, ne riceve solo una minima parte. Se il sole corrispondesse alla porzione di raggi che l'uomo può captare, esso sarebbe invisibile ai nostri occhi, anche se usassimo occhiali potentissimi. Gli effetti previsti sono indeboliti anche dalla dispersione dei raggi e dall'allargamento del loro fuoco.

Il doppio specchio concavo e convesso non potrebbe di conseguenza incendiare a più di due, tre o quattro passi di distanza. Allo stesso modo, gli specchi più grandi che si possano costruire hanno una portata molto debole.

Mersenne procede quindi a uno smantellamento del mito: « Quanto a quello che si dice di Archimede e di altri di cui si sostiene che abbiano dato fuoco a qualche vascello per mezzo di specchi, i racconti sono molto incerti perché formati con pregiudizio del ragionamento ». Si trattava di piccole imbarcazioni che potevano avvicinarsi alle mura della città, da dove venivano incendiate con lanci di torce: « Il che avrà fornito l'occasione agli storici di attribuire questo effetto agli specchi, per rendere secondo la loro abitudine più meravigliose le loro storie con l'aggiunta di



87. Specchio ustorio primordiale ellittico. Grunbergerius, 1613.

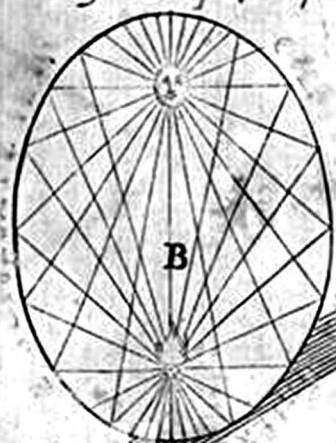


88. Specchio parabolico, ellittico, circolare e tubolare. A. Kircher, 1646.

PECULI VSTORII

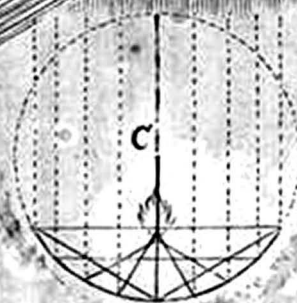
vera ac primigenia
forma
ELLIPSIS

*In qua Sol alterum focorum occupans,
uim exercet comburendi ad reliquum
uehementissimam per qd tertij Coniunz*



CIRCULVS

*In quo radij reflexi diuersa puncta, eaq
extra quartam diametri partem, petunt
quorum ille ad comburendum aptior
qia primigenia similimus est*



Iconismus XXX

D



FERDIN
ANDO
ARCHIDUCI
CESARIS
FILIO

cose false di cui essi e il volgo ignorano la possibilità ». La leggenda che nessuno finora aveva messo in dubbio, viene demolita con metodo.

Kircher (1646),³² per parte sua, ha proceduto a una revisione critica delle ultime invenzioni, che egli tuttavia riprende in uno stile differente. La *linea ustoria* è frutto dell'ignoranza, se non dell'arroganza, del Della Porta. Le navi di Marcello non hanno potuto essere incendiate da una *linea ustoria* quale l'aveva concepita il Bettini. E lo specchio del Cardano, previsto per una distanza di mille passi? Quante sciocchezze nelle dimostrazioni di un uomo che peraltro era pieno d'erudizione! Il racconto di Cluver (1619),³³ che parla di tremila passi, è falso. Né la configurazione topografica di Siracusa né la potenza di uno specchio sferico concavo, che fu senza dubbio il tipo di specchio usato, consentono di prevedere un'azione efficace oltre i trenta passi.

Gli specchi ustori che si costruivano a quell'epoca in Francia, in Italia e in Germania sono ben lontani da simili prestazioni. Il più potente fra quelli conosciuti, quello del museo Settala, aveva cinque palmi di diametro. Padre Chappius afferma in una lettera del 1645 di aver visto bruciare materie combustibili a quindici passi. Gli specchi di Grunbergerius, un gesuita e matematico tedesco stabilitosi a Roma, non superano i tre o quattro passi. Eppure egli era uno scienziato qualificato, le cui ricerche sulla struttura originaria dello specchio ustorio (1613)³⁴ erano autorevoli.

Kircher ce ne mostra lo schema grafico nel centro della sua tavola riassuntiva. È un'ellisse con due fuochi uno dei quali è occupato dal sole: la struttura primordiale deriverebbe naturalmente da un ordine cosmico. Lo specchio sferico di Euclide e lo specchio parabolico di Vitellione e di Fine di trovano ai lati, un po' in disparte. La rappresentazione di Siracusa, dove una nave è folgorata da un tronco di cono (Della Porta) innalzato sul torrione, si ispira al Bettini.

Riprendendo le proprie indagini, Kircher ammette che uno specchio delle dimensioni della cupola di San Pietro avrebbe prodotto effetti meravigliosi a mille e duecento passi, cioè alla distanza che lo separava dal Collegio Romano: ma i mezzi dell'industria umana sono limitati. Così egli cerca delle soluzioni con specchi piani, più facilmente realizzabili.

Le costruzioni piramidali sarebbero anche le più pratiche: una piramide concava di tre lati, dove i raggi solari si riuniscono sullo stesso asse, produce un calore triplo. I fuochi sacri di Delfi e di Atene furono riaccesi con questo strumento. La sua potenza si accresce moltiplicando gli elementi. La temperatura è quintuplicata con una piramide pentagonale, settuplicata con una piramide ettagonale. Una piramide di mille lati aumenta in proporzione il suo potenziale calorifico. Le conoscenze matematiche conferiscono all'uomo poteri illimitati.

In questo campo fu fatto a Roma un esperimento. Kircher operò uno smembramento del corpo geometrico, collocando, a intervalli regolari, su un muro curvo, degli specchi piani corrispondenti ognuno a una frazione di piramide poligonale: « Ho preso » precisa il padre gesuita « cinque specchi di un piede di altezza... Quattro specchi provocavano un calore mal sopportabile. Ne ho dunque concluso che moltiplicando gli specchi piani non soltanto avrei avuto effetti maggiori di quelli ottenuti nel fuoco degli specchi parabolici, iperbolici ed ellittici, ma avrei avuto anche tali effetti a una distanza maggiore: cinque specchi me li hanno prodotti a cento piedi [circa trenta metri]. Quale terribile fenomeno avremmo, impiegando mille specchi! ». Non si tratta più di un fuoco fisso dove l'immagine del sole si contrae fino al punto da incendiare, ma di un punto di incontro liberamente scelto. Molteplici proiezioni di molteplici immagini del sole vengono a sovrapporsi in uno stesso luogo.

Nell'incisione che accompagna il testo, gli specchi sono tondi e sono puntati verso un sesto specchio (rettangolare piano) dove compare, al di sotto del sole, un secondo disco solare riflesso. Nella stessa tavola è raffigurato un automa idraulico, azionato dal riscaldamento dell'acqua: è il colosso di Memnone, che emetteva suoni quando

era toccato dalla luce del mattino, salutando così, si dice, l'Aurora, sua madre. Ha l'aspetto di un fauno cornuto e sta sopra uno strumento con delle sfere di cristallo e dei tubi. La voce che esce dalla cavità della pietra è provocata, di fatto, dalla pressione dell'aria dilatata dai raggi che colpiscono i globi trasparenti. L'installazione romana, mostrata a fianco di questo meccanismo, sembra quintuplicare la forza del sole di Tebe.

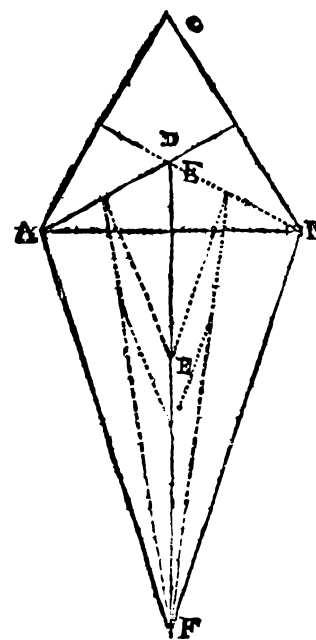
Si tratta di un'anticipazione. Un progetto del 1963³⁵ per la caldaia a vapore della centrale di Taškent prevede un'installazione simile, perfezionata con i mezzi dei nostri giorni. Un certo numero di piccoli vagoni circolano su binari concentrici e trasportano grandi specchi regolabili. Ve ne sono dieci volte di più che nell'invenzione di Kircher: una cinquantina di questi « ricettori », disposti su più file, si spostano su rotaie, a seconda della posizione del sole, intorno al serbatoio dell'acqua che, anch'esso, ruota sul suo asse. Tutti i raggi raccolti rimangono così concentrati, nell'arco della giornata, sul calorifero che essi alimentano, facendo funzionare il generatore elettrico. Nonostante le molte innovazioni ultramoderne, la somiglianza di questa installazione col fantasioso progetto seicentesco è sorprendente.

Le teorie kircheriane segnano una svolta che corrisponde a un ritorno alle fonti, dopo le spregiudicate combinazioni del Della Porta e del Bettini. Le installazioni di Proclo segnalate da Zonara sarebbero state costruite utilizzando degli specchi piani. L'Antichità è riscoperta attraverso considerazioni essenzialmente tecniche. L'*Ars magna* non ritrova solo le piramidi di Plutarco, riproduce anche una traduzione latina di Tzetze che neppure essa menziona superfici curvilinee. Il padre gesuita si guarda bene tuttavia dal metterla in rapporto con il congegno di Siracusa, per il quale egli proponeva un'altra soluzione. Del resto, un'esegesi esaustiva delle *Chiliadi* fu pubblicata non molto tempo dopo (nel 1647) da uno scienziato francese, Forest-Duchesne.³⁶

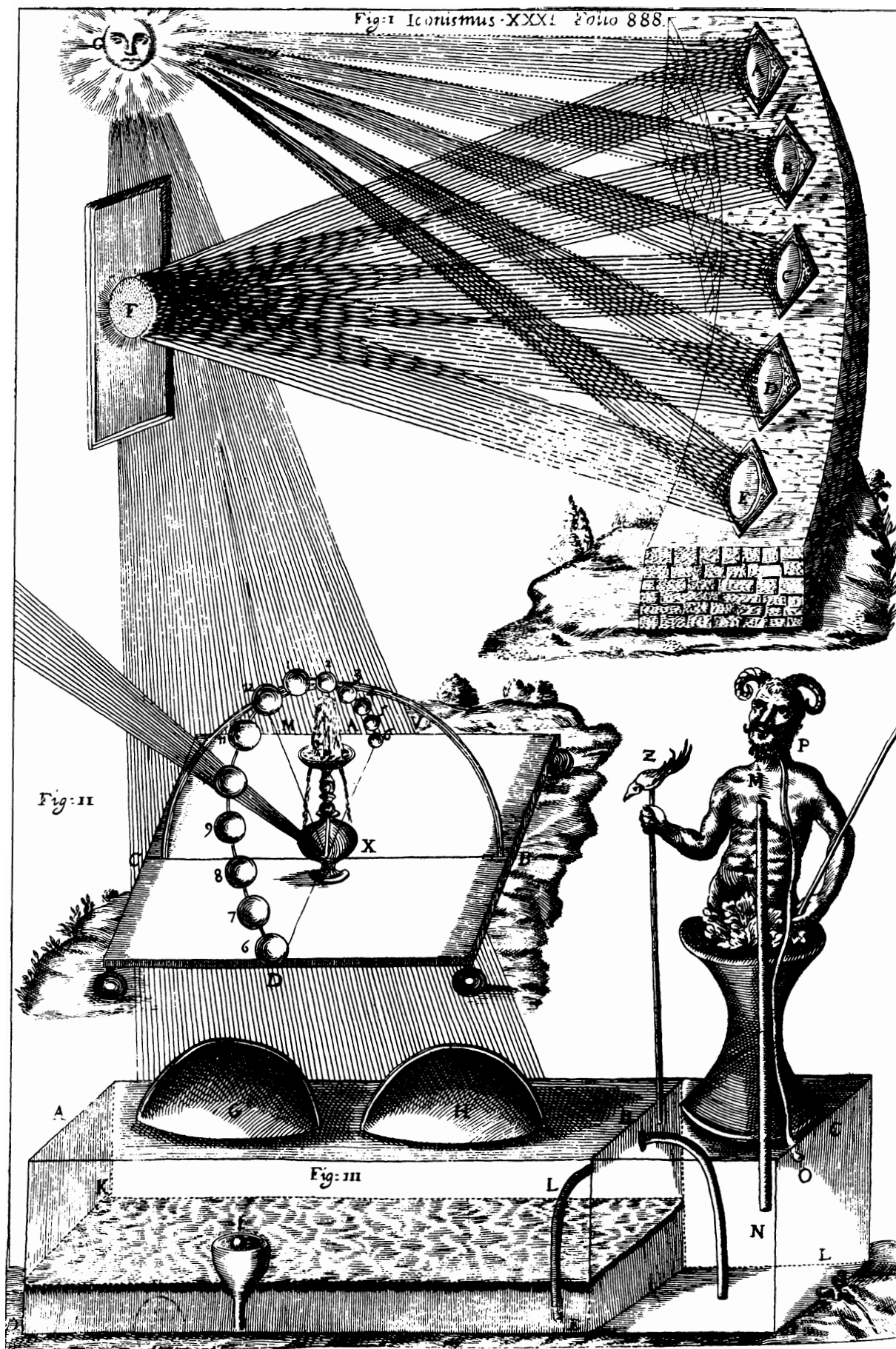
All'inizio della sua analisi l'autore ricorda, come la maggior parte dei suoi predecessori, che si sarebbe dovuto usare lo specchio concavo di Vitellione (Vitellione adombra sempre Euclide) e in particolare uno parabolico, quello che porta il fuoco più lontano; ma egli ricorda anche che un'azione a cento passi di distanza (la valutazione della portata dell'arco varia sempre) avrebbe richiesto una larghezza doppia. Anche se di dieci volte inferiori rispetto al Cardano, si tratta pur sempre di dimensioni enormi. Invece tutto indica che il congegno metallico usato da Archimede non era grande. Ed è Tzetze che ne rivela l'esatta struttura.

Gli specchi – esagonali e quadrati – di cui parla lo scrittore bizantino erano evidentemente piani. La ricostruzione dell'apparecchio è illustrata con un disegno. Esso è simile a una corolla geometrica i cui petali si aprono intorno a un sepalalo largo il doppio. Sono sei piastre rettangolari sistemate direttamente, come ante, sui lati del poligono centrale. Gli specchi possono essere inclinati in diverso modo, piegati ed aperti in tutte le direzioni, a seconda dell'angolazione dei raggi solari e dei loro riflessi, e anche in rapporto alla posizione del bersaglio. Se il sole si trova dalla parte delle navi, gli alettoni devono aprirsi all'interno di una parabola di sei piedi di diametro.

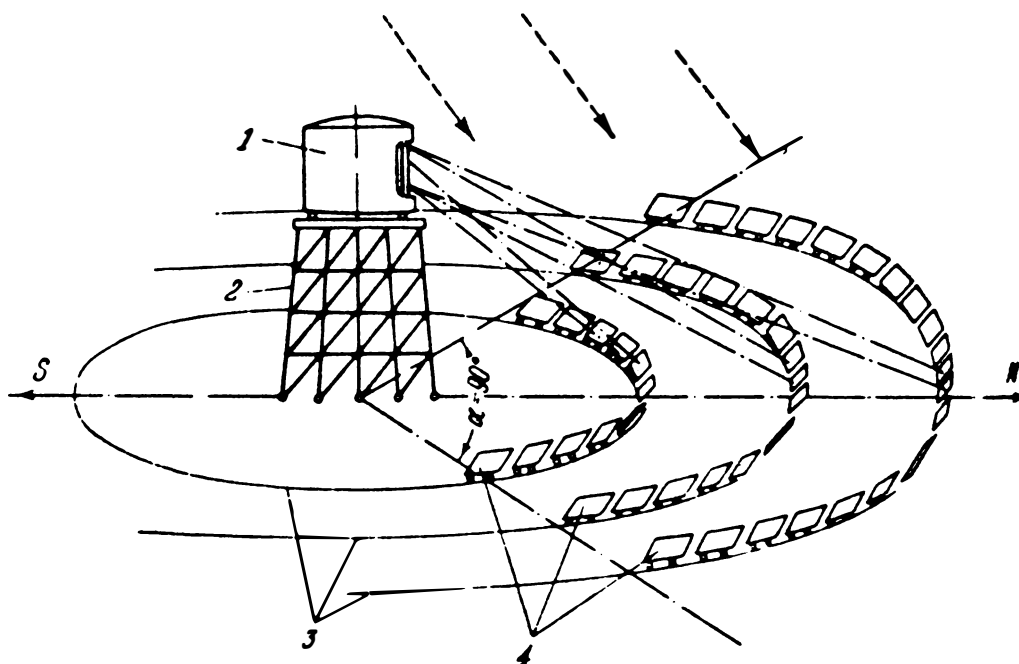
Il bilancio di tutti questi tentativi è stato fatto da Gaspar Schott, discepolo e amico di Athanasius Kircher. Tutte le operazioni matematiche e tutte le ricostruzioni degli strumenti, per mezzo dei quali « il Giove moderno che colpisce con il fuoco celeste poteva estrarre dal sole un nuovo fulmine », sono raccolte nella *Magia catottrica-caustica*, il VII libro della *Magia universale* (1657).³⁷ Solo l'esperimento romano, con i cinque specchi piani sovrapposti, invece che allineati orizzontalmente, che danno fuoco a una casa, è modificato in questa versione: per il resto, essa è scrupolosamente esatta. Le due fasi – genesi di un mondo di congegni dove l'immaginazione è scatenata da calcoli imperturbabili, ritorno non meno spontaneo agli esatti arrangiamenti dell'Antichità – appaiono chiaramente in questo quadro che rappresenta la summa delle conoscenze acquisite in due secoli.



89. Specchio piramidale.
A. Kircher, 1646.

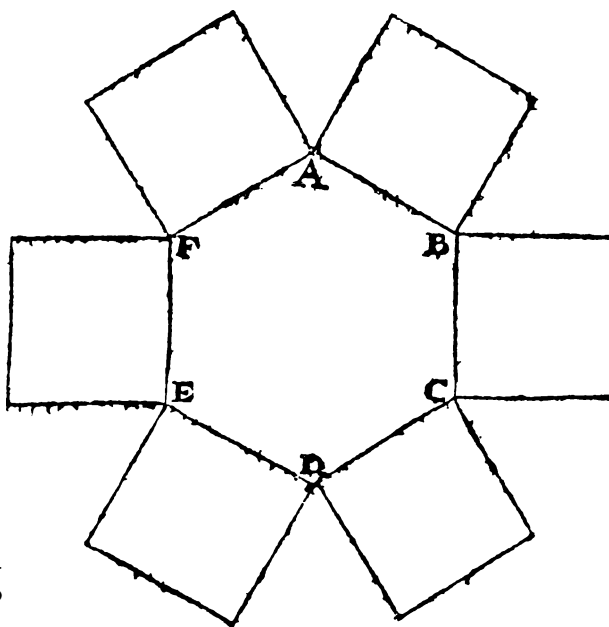


90. Specchi ustori a più elementi piani: il dispositivo a cinque specchi di Kircher, 1646.



91. Specchi ustori a più elementi piani: il dispositivo a cinquanta specchi della centrale di Taškent, 1963.

Due tendenze si affrontano verso la metà del Seicento. Descartes, e con lui Mersenne, cominciano col decretare una regola che elimina in blocco tutti i sistemi raccomandati e che si oppone formalmente a ogni ricerca nel loro campo: i testi degli Antichi, secondo la loro opinione, non hanno fatto altro che corrompere gli spiriti. Kircher e Schott si dedicano alla raccolta di un corpus di specchi ustori, fra i quali operano una scelta, rifiutando certe combinazioni e proseguendo le loro ricerche senza mai perdere la fiducia nella gloria di un grandissimo uomo e nel potere della scienza.



92. Lo specchio di Archimede secondo Tzetze (XII sec.) ricostruito da M. Forest, 1647.

A PAGINA SEGUENTE:
93. Laboratorio di energia solare. Odeillo-Font-Romeu.

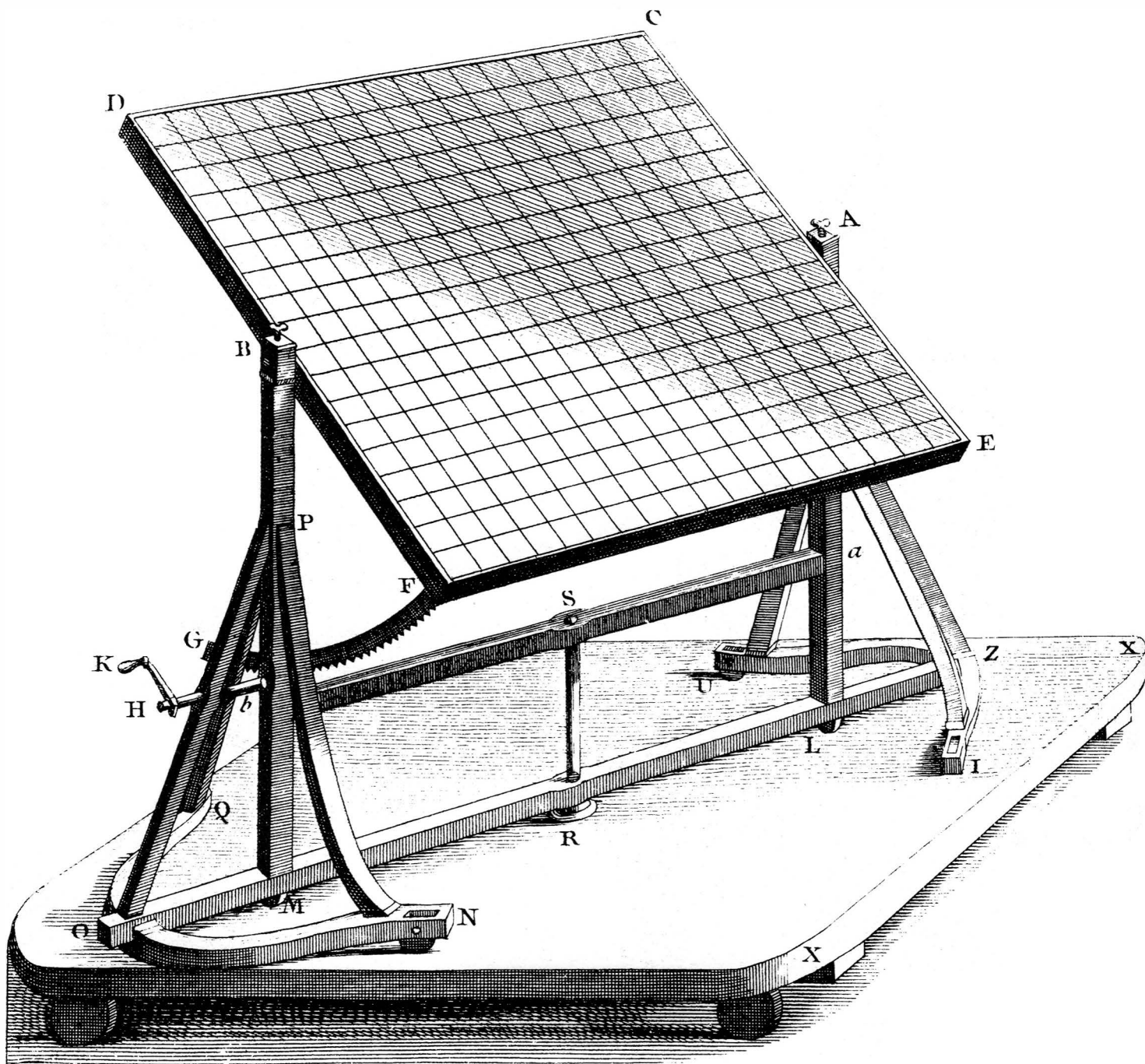


5. *Lo specchio di Archimede*

II. Da Buffon ai forni solari del XX secolo

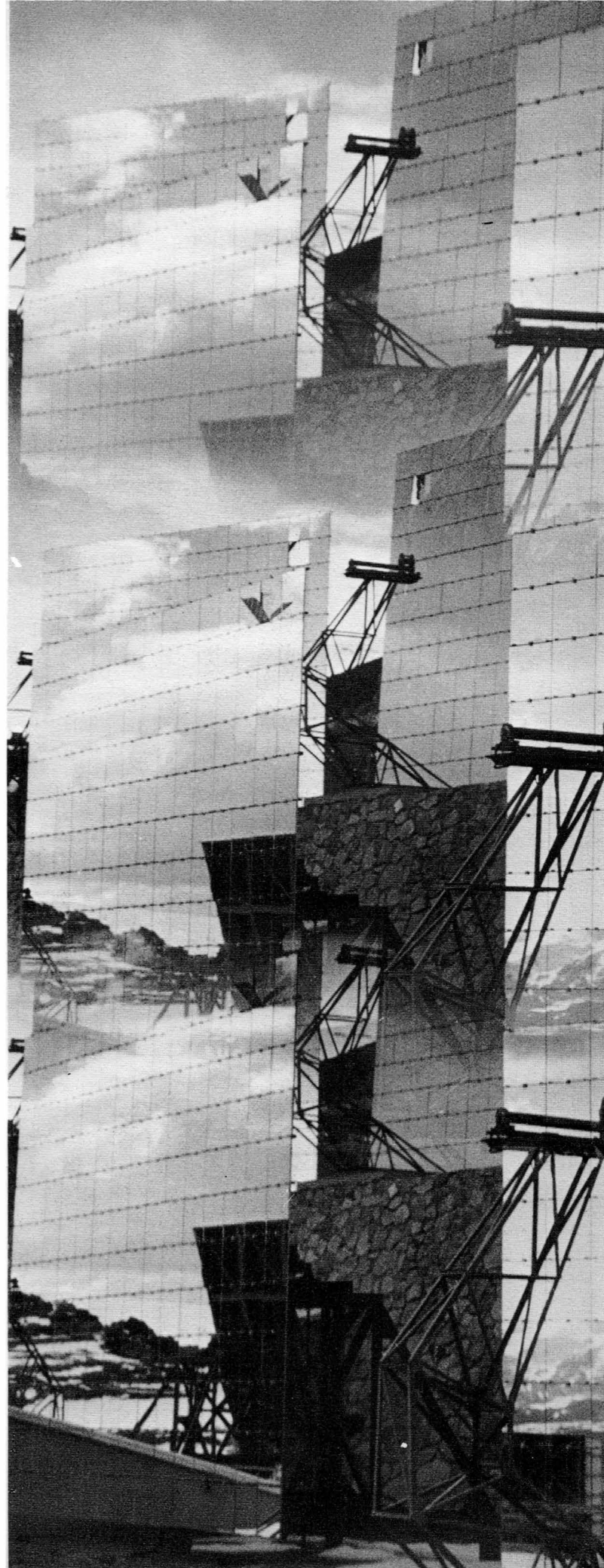
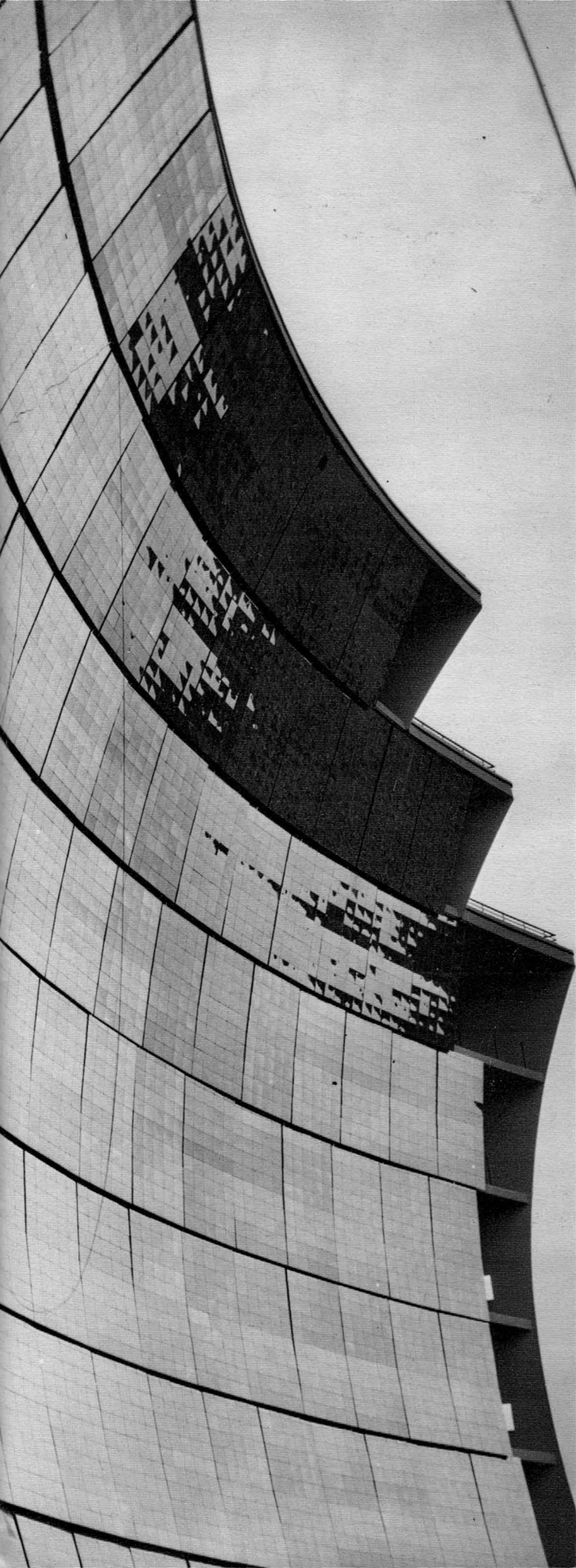
« Io credo, che l'inventor loro [degli specchi] fosse quel tanto celebrato Prometheo, di cui si narra che fece invidia alli celesti Dei portando 'l foco in terra, ch'ei forse debbe trovare il foco mediante gli specchi, ò altra cosa che riflettesse il raggio solare come gli specchi ».

RAFAEL MIRAMI, 1582



94. Lo specchio di Archimede secondo Buffon, 1747.

95 e 96. A sinistra, il grande specchio e a destra, i ricettori di Odeillo-Font-Romeu, 1970. ►



I.

Gli esperimenti di Buffon sugli specchi che appiccano il fuoco « a grandissima distanza » furono effettuati nell'ambito delle sue ricerche sulle radiazioni. L'idea di servirsi di uno specchio concavo era la prima a venire in mente, ma dai calcoli effettuati risultò ancora una volta che un simile congegno era di difficile costruzione: per incendiare a 240 piedi di distanza, per esempio, esso doveva averne 216 di diametro. Bisognava dunque rinunciarvi e cercare un'altra soluzione. Paradossalmente essa fu trovata in una proposizione di Descartes relativa all'effetto del calore, che è proporzionale all'intensità della luce, « di modo che si possono fare vetri o specchi estremamente piccoli in grado di incendiare con la stessa violenza di quelli più grandi ».

Dubitando dapprima di tale affermazione, Buffon operò personalmente alcune prove, che si rivelarono positive. Tuttavia rinunciò agli specchi circolari, che avrebbero potuto raggiungere i 200-300 piedi, ma il cui supporto sarebbe stato costoso, ed approntò invece il suo apparecchio con un'unica cornice a scomparti rettangolari. Il suo resoconto all'Académie des Sciences (1747)¹ ne fornisce una descrizione dettagliata. « Ripiegai su un certo numero di specchi comuni di 6 pollici per 8 pollici (0,15 m. x 0,20 m. ca.) e su un sostegno di legno. M. Passemont si incaricò di questo particolare... Lo specchio fu dapprima composto con 168 specchi argentati. Ognuno di questi specchi può muoversi in tutte le direzioni e indipendentemente dagli altri. Con questa costruzione si possono far cadere sullo stesso punto le 168 immagini [del sole] e, di conseguenza, a varie distanze, a 20, 30, fino a 150 piedi; aumentando la grandezza dello specchio e facendo altri specchi simili al primo si è sicuri di portare il fuoco a distanze ancora maggiori... ».

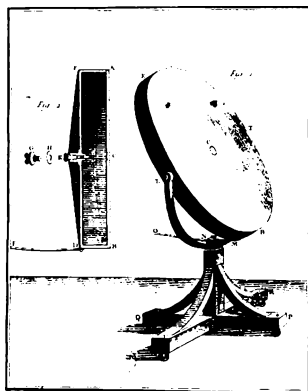
Gli esperimenti furono fatti su un terreno ben spianato nel Giardino del Re, l'attuale Jardin des Plantes, il 23 marzo, il 4 e il 7 aprile e durante l'estate 1747. Essi dettero i seguenti risultati:

- un ramo di faggio catramato fu bruciato alla distanza di 66 piedi con 40 specchi, vale a dire con un quarto dell'intero specchio;
- un'asse di abete catramata, a 150 piedi con soli 128 specchi;
- con 45 specchi fu fuso un grosso flacone di stagno che pesava circa 6 libbre (lo stagno fonde a 228°);
- con 117 specchi fu fuso a 50 piedi di distanza un pezzo d'argento (l'argento fonde a 1044°).

Con l'intero specchio, il legno bruciava a 200-210 piedi, mentre utilizzando quattro specchi simili si sarebbe potuto superare i 400 piedi.

Il montaggio e la regolazione di tutti questi specchi richiedono circa mezz'ora. In seguito si possono usare in qualsiasi momento: tirando la tenda, l'apparecchio funziona istantaneamente.

Per quanto concepito indipendentemente, questo sistema coincide con le speculazioni degli storici, in un preciso momento della loro evoluzione: « Mentre lavoravo a questi specchi, ignoravo tutto ciò che ne hanno detto gli Antichi », confessa Buffon, insistendo sul fatto che lo strumento è interamente di sua invenzione, benché vi fossero dei precedenti: « Ora che ho riferito la mia scoperta e i successi dei miei



97. Specchi ustori di vetro flessibile con pressione atmosferica. Buffon, 1774.

esperimenti, devo rendere ad Archimede la gloria che gli è dovuta. È certo che Archimede poté fare con specchi di acciaio quello che io faccio con specchi di vetro... È certo che non gli si può negare il titolo di primo inventore di questi specchi, che la circostanza in cui li fece usare ha reso senza dubbio più celebri di quanto non lo meritasse la cosa in sé... ». Quest'ultima frase del naturalista non manca di una punta di gelosia. Se vi fosse un assedio di Lutezia, la sua fama non sarebbe certo inferiore.

Nella seconda parte del suo *Mémoire*, Buffon ha raccolto i testi antichi che si riferiscono ad Archimede e alla sua scoperta e che, al tempo stesso, confermano l'esattezza del proprio metodo. Il suo compito fu facilitato da Mélot, membro dell'Académie des Belles-Lettres e uno dei « gardes de la Bibliothèque du Roi », specialista della materia, che gli trasmise un'eccellente dissertazione nella quale riuniva i principali autori, Galeno, Dione Cassio, Zonara, Tzetze... Kircher...

Assistiamo qui a un'inversione degli elementi e a un rovesciamento delle prospettive del percorso storico. Cardano, Della Porta, Cavalieri hanno ragionato partendo dalla favola, cercando poi di darne soluzioni tecniche che, per la maggior parte, si rivelarono erranee o irrealizzabili praticamente. Buffon parte da attrezzature valide, sperimentate sul campo, e le proietta poi nella leggenda.

Così, dopo i suoi esperimenti sul legno e sul metallo, egli rivolge il suo interesse verso la flotta da incendiare con lo stesso strumento, e a questo proposito cita un apocrifo kircheriano. Le sue fonti sono di seconda mano; nel caso specifico, poi, si trattava piuttosto di Antemio, secondo il quale si può ottenere un fuoco a distanza utilizzando una moltitudine di specchi piani sorretti da uomini che li orientano verso uno stesso bersaglio: 1156 specchi di questo tipo potrebbero incendiare a 600 piedi di distanza, che corrispondono, secondo alcuni eruditi, al tiro di un arco. 289 specchi basterebbero comunque per 300 piedi, secondo una valutazione minima. La ricostruzione dello specchio di Archimede fu finalmente realizzata con 360 specchi montati su un supporto di circa 4 m. x 3 m.

L'impresa fu condotta non senza difficoltà. Al momento della presentazione del *Mémoire* all'Académie des Sciences, numerosi membri, fra cui Bouger, l'inventore dell'eliometro, formularono alcune osservazioni: esse si fondavano soprattutto sul partito preso cartesiano. Buffon rispose redigendo nello stesso anno 1747 un secondo *Mémoire*, in cui attaccava direttamente il filosofo, dichiarando a mo' d'introduzione: « La *Dioptrique*, per la sua epoca, è un capolavoro; ma le più belle speculazioni sono spesso smentite dall'esperienza, ed ogni giorno le sublimi scienze matematiche sono costrette a piegarsi di fronte a nuovi fatti ».

Descartes respinge sdegnosamente tutte le considerazioni dei « semi-scienziati » riguardo allo specchio di Siracusa dalle dimensioni ritenute fantastiche, ma dimentica che si possono fare specchi molto piccoli capaci di incendiare con la stessa violenza di quelli grandi.

Egli afferma inoltre che la *linea ustoria* infinita, immaginata da alcuni (Della Porta, Cavalieri, Bettini), non è che fantasia. Ma questa « fantasia » può essere perfettamente realizzata con gli specchi sperimentati nel Giardino del Re.

A questo punto Buffon, sulla base dei risultati acquisiti, procede a nuovi calcoli. Se uno specchio di 130 elementi può incendiare un corpo infiammabile a 150-170 piedi di distanza, uno di 154 potrebbe farlo a 170-200.

La *linea ustoria* può essere prolungata fino a 300-400 piedi con 2000 specchi di sei pollici. 4000 specchi proietteranno il fuoco a una distanza indefinita. E nella teoria l'infinito della pratica corrisponde appunto all'infinito. La potenza può essere quadruplicata se si riducono gli specchi da 6 a 5 pollici quadruplicandone il numero sulla stessa superficie.

Nella sua confutazione globale, scientifica e storica, Descartes non parla neppure degli specchi piani. Egli sembra ignorare quante volte bisogna moltiplicare la luce

del sole per ottenere una fiamma, così come ignora i testi antichi. Ch.-Fr. du Fay aveva già reagito contro l'illustre filosofo: « Invece di considerare lo specchio di Archimede come una cosa impossibile e favolosa, Descartes avrebbe dovuto ammetterlo, conformemente alla propria teoria ».

Il secondo *Mémoire* non comparve nella raccolta accademica. Forse fu rifiutato... « per riguardo agli avversari », spiega Buffon, inserendolo nella sua *Histoire naturelle générale* (1774)² dove è integrato da alcuni nuovi sviluppi sull'impiego moderno dell'antico strumento e sugli specchi che incendiano a breve e a media distanza.

L'assemblaggio di piccoli specchi potrebbe ancora servire nella difesa militare per incendiare le vele delle navi, il grano, i viveri e le munizioni del nemico. Può essere usato anche per fare evaporare le acque salate, per raccogliere, nella loro purezza, le parti volatili dell'oro e dell'argento e, infine, per calcinare gessi e altre pietre calcaree. In un'opera appena pubblicata, l'abate Bexon (1773)³ lo consiglia per fertilizzare il suolo, essendo la pietra bruciata un eccellente concime. Il trattato è redatto in uno stile enfatico: « Il fluido luminoso, questo Oceano immenso in cui navigano il nostro globo e tutti i pianeti, produce sulla terra, con la sua azione dolce e con i suoi flutti temperati, la vita e il movimento di tutta la natura... Ma, raccolto e concentrato dall'industriosità umana, questo fuoco diventa l'agente più temibile, più potente, più vasto e più indipendente che l'uomo posso impiegare... ».

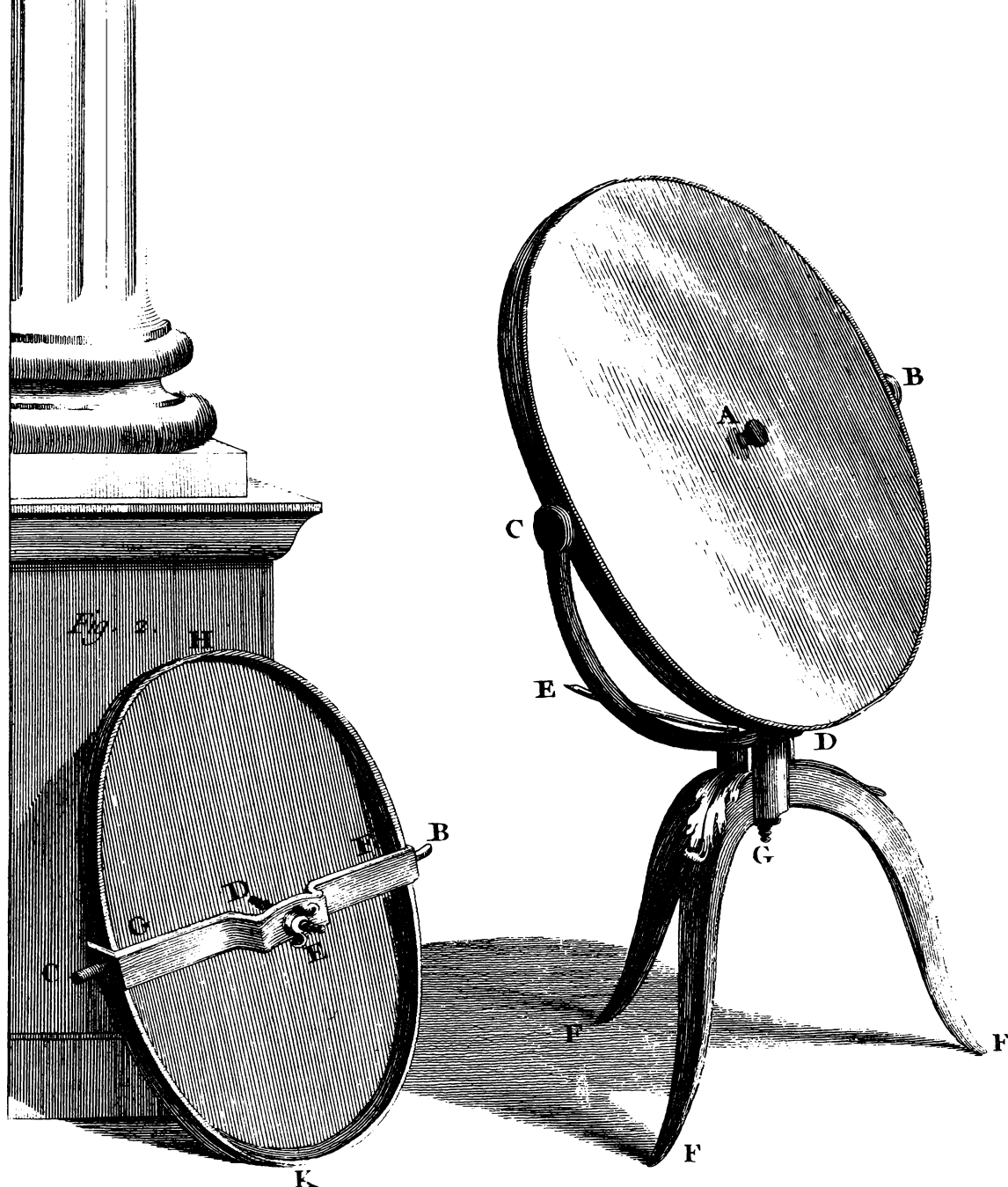
Bisogna ammettere tuttavia che tutti i tentativi per assoggettare questa potenza elementare hanno dato sinora risultati modesti. « Ed è allo specchio di Buffon che bisogna far risalire l'epoca del fuoco solare dato in potere agli uomini... Con quale gioia e rispetto scrivo questo nome [Buffon]. Unito a quello di Archimede, prim'ancora d'essere affiancato a quello di Plinio, esso trova posto ora nei fasti della natura ed è scolpito in tutte le anime che avvertono il genio dell'umanità ». Il fuoco solare di Buffon può trasformare, per calcinazione, la pietra in terra – su vasta scala e per così dire senza spesa. Uno specchio « asbestico » (per calcinare), formato da 25 o 30 specchi di otto pollici, è sufficiente per operazioni molto ampie. Possono essere usati due tipi di installazioni: 1. una macchina mobile su un terreno uniforme, che brucia i minerali via via che avanza di fronte al sole; 2. una macchina fissa, sistemata al centro di una piattaforma girevole che porta le materie da calcinare direttamente verso il suo fuoco. Ci siamo così procurati mezzi efficaci per operare profonde trasformazioni della terra: « Tutte le conchiglie che, in certi paesi, coprono i campi e i pendii dei vigneti, tutti i marmi e tutte le stalattiti spatiche, tutti i pezzi di pietra da calce che coprono la terra, in una parola, tutte le pietre calcinabili di una regione saranno passabili allo specchio e si muteranno in una terra dolce e fertile ».

Lo sviluppo di questo trattamento del suolo con la luce condensata e concentrata dal genio umano supera l'ambito dell'agricoltura e rischia di sconvolgere gli elementi della natura. Associato a una forza superiore, lo specchio ustorio mantiene sempre un aspetto terrificante. Bexon lo sente, e conclude la sua esposizione con un avvertimento: « Mi sembra di prevedere i grandi mutamenti che ne deriverebbero sulla superficie della terra. Dando agli uomini una nuova arma, auguriamoci che non ne abusino. Uomini insensati, Prometeo vi portò il fuoco dal cielo. E fu punito dagli Dei... ».

Buffon cita il libro di Bexon con una sola riserva: i suoi specchi *asbestici* non sono abbastanza grandi.

Per quanto riguarda gli specchi capaci di incendiare a breve o a media distanza – che completano la serie di Buffon –, essi si basano sul principio della relativa flessibilità del vetro, osservata dal naturalista. La curvatura può essere ottenuta con la pressione o di una vite o dell'atmosfera per mezzo di sistemi ingegnosi messi a punto a questo scopo. La vite, che bisogna stringere con molta precauzione, passa da un foro praticato al centro di uno specchio circolare e raggiunge il suo dado fissato sul dietro in una sbarra metallica. Nel caso in cui si voglia utilizzare la pressione

98. Specchi ustori di vetro flessibile con la pressione di una vite, Buffon, 1774.



atmosferica, lo specchio sarà applicato su un tamburo in cui l'aria è aspirata con una pompa o consumata dalla fiamma di una miccia introdotta all'interno e accesa con una lente fissata al posto della vite. È uno strano oggetto che si incurva da sé « al cospetto del sole senza che sia necessario mettervi mano ».⁴

Con un'incurvatura di 2 linee (4,5 mm.), uno specchio di 3 piedi di diametro (90 cm. ca.) brucia materiali leggeri a 40 piedi di distanza (12 m. ca.). Il calcolo è perfettamente valido. Dopo gli specchi piani a elementi multipli, vediamo lo scienziato sperimentare ora gli specchi concavi. Buffon ammette tuttavia che questi ultimi non presentano lo stesso interesse: « Mi è sembrato che gli specchi di un sol pezzo a fuoco fisso fossero più curiosi che utili, e tuttavia essi sono concepiti con tanta ingegnosità da meritare un posto in un gabinetto di fisica ». Uno di questi, che raggiungeva i 46 pollici e che sarebbe stato il più potente « che vi fosse in Europa », fu presentato al Re (Luigi XV), dinanzi al quale fuse tutti i metalli. Fu poi depositato nel castello della Muette.

II.

Buffon non era né il primo né l'unico dei post-kircheriani a costruire gli specchi ustori moltiplicando le superfici piane. Considerando che uno specchio concavo non poteva essere sufficientemente grande per proiettare il fuoco neppure fino ai trenta passi calcolati da Kircher, padre Millet de Chales (1674)⁵ sostiene, ricordandosi di Tzetze, che a Siracusa si trattava di innumerevoli specchi piani distribuiti in modo che i loro raggi riflessi colpissero un medesimo punto: eretta in fretta per la difesa di una città assediata, l'installazione fu realizzata con un assemblaggio di specchi femminili. Alcuni *specula ustoria* moderni furono ottenuti seguendo la stessa regola. Traber (1675)⁶ racconta che a Vienna presso un fabbricante di lanterne di nome Mattmüller c'erano specchi « poligono-pianoconcavi », costruiti riunendo 80 specchi piani all'interno di una cavità sferica. Lo strumento poteva servire per i giochi ottici, per ottenere una potente illuminazione notturna con la fiamma di una sola candela e anche per accendere il fuoco. Il sistema è messo in rapporto con gli esperimenti romani di Kircher, secondo la descrizione di Schott: « Il grande specchio ustorio formato da vari pezzi riportati, simile a quello che alcuni sostengono fosse servito ad Archimede », fatto installare da Hartsocker nell'osservatorio di Amsterdam, era forse della stessa specie. La descrizione che ne fornisce Fontenelle nel suo elogio dello scienziato olandese pronunciato nel 1726⁷ sarebbe a favore di tale supposizione.

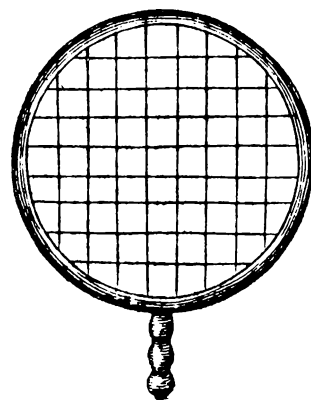
Il merito della ricostruzione definitiva e completa dello specchio siracusano, che per due secoli aveva impegnato gli eruditi, spetta tuttavia a Buffon. In questa circostanza erano stato utilizzati testi più o meno antichi, più o meno esatti, e un'ultima prova delle sue teorie venne da un documento, già molto utilizzato, che Montucla (1758),⁸ « il primo storico della Matematica », riporta come una riscoperta: « Antemio di Tralle, architetto dell'imperatore Giustiniano, riferisce, in un frammento del suo libro sulle macchine mirabili, che uno specchio ustorio è formato da vari specchi piani che riflettono la luce del sole in uno stesso punto, aumentandovi il calore tanto da incendiare. Antemio, se si dà fede a Vitellione, aveva trovato che ventiquattro specchi bastavano a questo scopo. Buffon fece eseguire, alcuni anni orsono, uno specchio simile formato da circa 400 specchi. Si sa anche che in questo modo Archimede e Proclo poterono compiere quelle meraviglie di cui parla la Fama ». Non possono più sussistere dubbi riguardo all'uomo che ritrovò il segreto degli Antichi, vanamente cercato da tanti matematici, né riguardo alla perfetta esattezza della sua ricostruzione del leggendario strumento.

Due cose ci colpiscono in questa dimostrazione:

1. l'improvviso recupero di un testo abbandonato, benché tramandato in un trattato universalmente conosciuto;
2. la scelta delle citazioni, che elimina ogni passo relativo agli elementi poligonalari articolati all'interno di una sfera.

Gli storici, in genere, cercano e trovano le testimonianze di cui hanno bisogno e le usano nel modo più conveniente ai propri scopi.

L'Antico e il Moderno... il loro accostamento si protrae nel corso di questa seconda metà del Settecento.



99. Specchio « poligono-pianoconcavo » di Mattmüller. Z. Traber, 1675.

Inventando le sue macchine catottriche senza neppure aver letto Kircher, Buffon ha eguagliato « uno dei più grandi geni di tutti i tempi i cui capolavori di meccanica sono rimasti nell'oblio per più di duemila anni »: così scrive padre Abat (1768),⁹ che cerca di completare Antemio e Vitellione con Tzetze, ma uno Tzetze adattato alle esigenze del suo scopo.

Antemio e Vitellione insistono sulla moltiplicazione degli specchi, senza precisare tuttavia che la loro inclinazione deve essere variabile. Le *Chiliadi* correggono questa omissione: « Consegue da quanto ho detto » conclude Abat, « che se è vero che erano specchi piani, è pure vero che, come assicura Tzetze, gli specchi di cui Archimede si servì erano anche mobili ». Molteplicità e mobilità degli elementi piani, questo bisogna ricordare dei due scritti tecnici fondamentali che, del resto, erano particolarmente espliciti. Né rivestimenti di sfere, né esagoni, né ante metalliche... le testimonianze medievali sono manipolate in modo da eliminare tutto ciò che non corrisponda esattamente allo specchio settecentesco di Archimede.

Questo metodo non ha lasciato tutti soddisfatti: le citazioni monche, le citazioni di seconda mano e le trasposizioni troppo libere hanno contrariato alcuni scienziati che si sono messi a spogliare vecchie pergamene, alla ricerca di una redazione originale del primo trattato bizantino.

Louis Dupuy, segretario a vita dell'Académie des Inscriptions, che intraprese queste ricerche, scrive nella prefazione alla loro pubblicazione (1777): « Da quando il Plinio francese ha dimostrato ai nostri giorni, con un esperimento autentico, che il fatto [cioè che le navi romane erano state bruciate per mezzo di specchi piani] è possibile, può sembrare strano che nessuno abbia cercato di seguire le tracce di luce filtrate, nella notte, fino a noi ». ¹⁰ Si poteva pensare che Antemio traesse le sue conoscenze direttamente dall'Antichità greca, e che fosse lui il depositario di questa luce. Ma non era così. Il frammento dei *Paradoxes mécaniques* comincia con una precisazione: l'architetto di Santa Sofia nulla sapeva dei sistemi catottrici usati a Siracusa nel 215-212 a. C. né del loro recupero a Costantinopoli sette secoli dopo, precisamente nel 515 (*Annali* di Zonara), cioè solo quindici anni prima che egli vi fosse chiamato da Giustiniano.

Le tesi che gli erano pervenute, tutte fondate su Euclide, non possono essere accettate: « La grandezza dello specchio, che deve essere proporzionale alla distanza alla quale si vuole portare il fuoco, ci costringe a riconoscere che la sua costruzione, quale era esposta dagli Antichi, è pressoché impossibile ». Gli autori della tarda Antichità erano ancora dei « semi-scienziati », come quelli che precedevano Descartes. Ma il *Polymachinos* non rinuncia per questo all'impresa di ricostruire esattamente i fatti, la cui verità non poteva essere messa in dubbio: « Eppure, siccome non si può togliere ad Archimede la gloria che gli è dovuta e poiché oggi si conviene che egli bruciò le navi nemiche per mezzo dei raggi solari, la ragione ci obbliga ad ammettere che con questo mezzo la cosa è possibile. Quanto a noi, dopo aver esaminato la materia, esporremo il metodo che *la teoria ci ha fatto scoprire* ». Cardano, Della Porta, Cavalieri, Bettini non hanno agito altrimenti: riscoperta con calcoli astratti, l'Antichità di Antemio è già chimerica. È dal 530 che, nella storia dello specchio ustorio, le finzioni si ricostruiscono sulle funzioni.

Ventiquattro specchi piani, gli specchi esagonali, gli specchi multipli all'interno di una circonferenza, citati da Vitellione, si trovano inclusi nel suo trattato ma in una forma più sviluppata che ne completa o ne corregge un certo numero di elementi.

I ventiquattro specchi possono essere sorretti da uomini che li orientino dove è necessario: moltiplicati per sette e distribuiti a intervalli uguali, i gruppi di specchi esagonali acquistano una potenza terrificante. « Con la costruzione di questi stessi specchi piani si può anche offuscare la vista dei nemici che, non scorgendoli nel loro cammino, si imbattono in coloro che li portano attaccati sopra e dentro gli scudi.

Questi ultimi orientano opportunamente e dirigono il riflesso dei raggi solari verso un nemico che difficilmente può garantirsi dalla loro azione e vincerla ».

Chi diceva che Antemio sapeva produrre dei lampi, pensava probabilmente a questi mezzi: « et simile à questa invention [lo specchio ustorio], habbiamo inteso » scrive il Miramì (1582), « che [Archimede] fece uno il qual dovendo combattere à spada, e scudo con un suo avversario, si fabricò lo scudo in modo, che quando si ridusse al singular congresso rifletteva i raggi del sole ne gli occhi del nimico, e gli abbagliavano sì, che non potea, né offendere, né difendersi, e pareva come una serpe incantata. E questo forse diede occasione al divino Ariosto di finger lo scudo luminoso d'Atlante ». ¹¹

Con gli specchi portati da decine di soldati, ovvero da un esercito in marcia, questi spiegamenti erano senza dubbio molto più imponenti di quelli di cui parlano i testi del XII e del XIII secolo. E difatti i dispositivi circolari si presentano diversamente nelle loro prime versioni. Non si tratta più di un assemblaggio di specchi in una scatola sferica ma di un allineamento su distanze considerevoli.

Per quest'ultima disposizione sarebbe stata adottata, secondo Dupuy, una sezione parabolica. Se era impossibile realizzare uno specchio concavo che incendiasse a 200 passi di distanza (il tiro di un arco), la sua curvatura, dal diametro due volte maggiore della distanza focale, poteva essere tracciata su una spiaggia. Cardano voleva tracciare una curva analoga di un'apertura quintuplicata, 2000 passi di diametro, ma di cui prendeva solo una sessantesima parte; Antemio invece avrebbe fatto collocare gli specchi sull'intera lunghezza: « Immaginate dunque » riassume il Segretario a vita dell'Académie des Inscriptions « un gran numero di specchi piani, posti tutti su questa curva come altrettanti piani tangenti, e capirete senza fatica che tutti i raggi paralleli all'asse della curva, colpendo il centro di questi specchi, si riuniranno a cento tese di distanza, dove causeranno una fiamma forte e improvvisa. È un esperimento che non credo sia stato fatto ma che può meritare di esserlo e da cui si trarrà tanto profitto quanto da quelli simili già tentati ». Questa osservazione è diretta a Buffon: « Aggiungo anche » conclude il traduttore di Antemio « che con un gran numero di piccolissimi specchi piani si può altrettanto facilmente formare una sorta di superficie sferica o parabolica o come la si vorrà, e ottenere con questo mezzo uno specchio ustorio di una dimensione ben superiore a quella che l'industria umana riesce a eseguire ».

Buffon e Antemio finiranno comunque per sovrapporsi: infatti, si sosterrà addirittura che nel Jardin des Plantes sarebbe stato sperimentato anche il dispositivo militare degli scudi riflettenti: « Nello stesso anno (1747) Buffon bruciò, sotto gli occhi di tutta Parigi, un oggetto combustibile che si trovava dall'altra parte della Senna. Gli specchi erano sorretti ed esposti alla luce del sole da altrettanti soldati, che li orientavano tutti, meglio che potevano, verso lo stesso punto ».

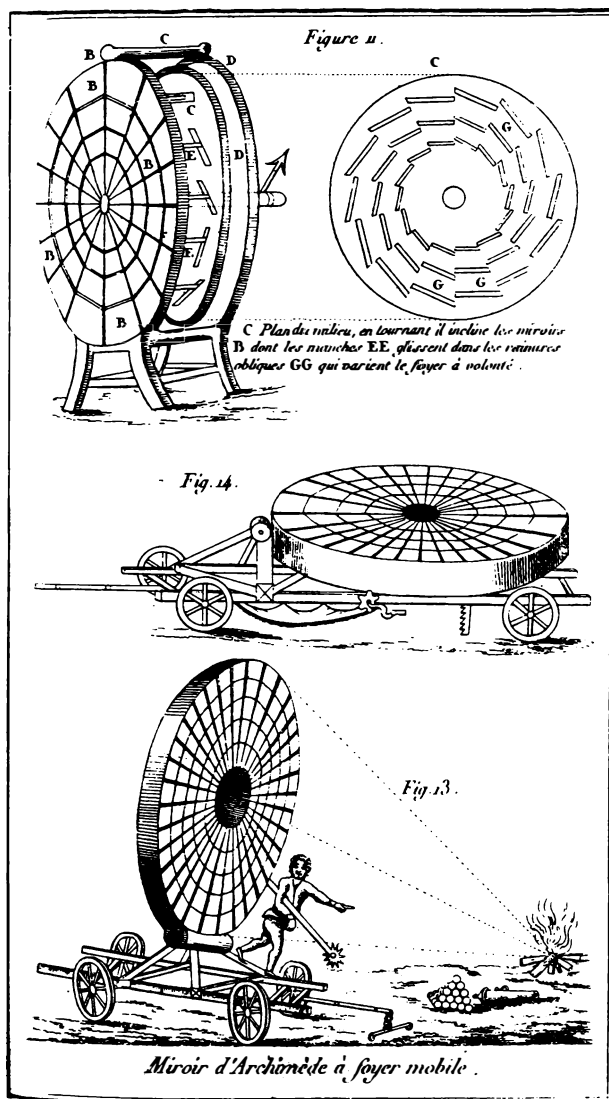
Questo apocrifo è di Robertson (1831), ¹² aeronauta e fisico belga che, tra l'altro, costruì anche lui un suo specchio ustorio. La sua principale innovazione consistette nel sostituire l'armatura rettangolare di Buffon, che presentava molti inconvenienti, con un supporto a ruota. Le varie inclinazioni degli specchi piani, distribuiti a cerchi concentrici, potevano essere tutte regolate con una vite di Archimede, quella vite che forse era servita al suo inventore per i suoi congegni catottrici. Un attestato amministrativo ce ne dà le caratteristiche: « La macchina, della massima semplicità, può portare il suo fuoco a una grandissima distanza e riportarlo in un attimo alla più ravvicinata possibile; può seguire movimenti rapidi in tutte le direzioni e obbedire al percorso del sole: per ottenere tutti i suoi effetti si richiede così poca forza che basterebbe un bambino per produrli tutti ».

Lo specchio di Archimede è, ancora una volta, reinventato. Quale potrebbe essere, ora, la sua applicazione pratica? Ma la guerra contro l'Inghilterra, ovviamente: « Eseguita in grandi dimensioni e collocata sulle nostre coste, con il fuoco

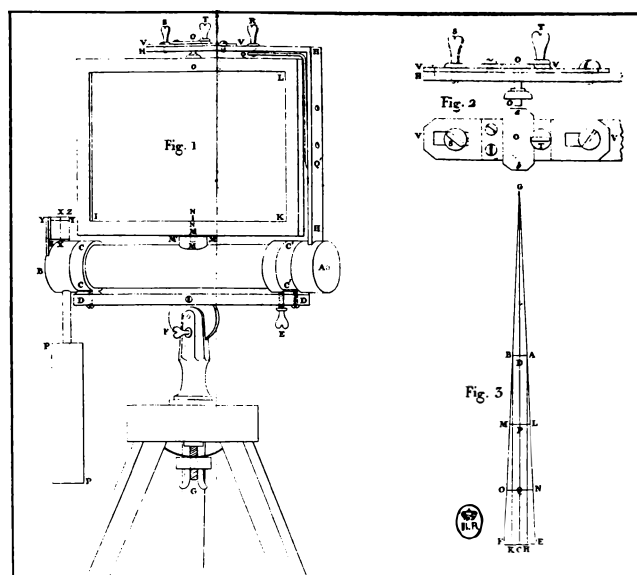
diretto orizzontalmente verso i cordami di una nave, la macchina li taglia e in un istante li rende inservibili; diretta sui magazzini dei viveri di una postazione essa risolverà in un'ora assedi durati vari mesi ». Robertson, che altrove fa riferimento a Tzetze e a Kircher, conosceva senza dubbio anche il Bettini.

Da Liegi lo strumento fu portato a Parigi dal suo inventore, che voleva presentarlo al Direttorio sperando in sovvenzioni e in commesse dello Stato. L'impresa risale al 1795, l'Anno IV. Dopo l'esame di qualche specialista, tra cui il Monge, l'oggetto fu esibito all'Académie des Sciences. Non esiste nessun verbale di questa dimostrazione, ma si sa che esso andò a finire nel *cabinet* del suo segretario a vita, J.A. Charles.

Se il Monge non sembra aver prestato grande interesse all'invenzione del belga, ciò è dovuto al suo irrevocabile attaccamento alle teorie tecniche e storiche di Antemio e di Dupuy. Ormai mancavano ancora soltanto alcuni aggiustamenti meccanici al montaggio delle loro installazioni che si dispiegavano lungo ampie curve. Peyrard,¹³ professore di matematica e di astronomia al Lycée Bonaparte, ne propose un certo numero e lo stesso Monge, il 3 aprile 1807, presentò il suo *Mémoire* all'Istituto, che gli dette la sua piena approvazione.



100. Lo specchio di Archimede secondo Robertson, 1831.



101. Lo specchio di Archimede secondo Peyrard. Supporto regolabile di un elemento piano, 1807.

Non si tratta più di una disposizione circolare di specchi comandati da un'unica vite. Estratti (conformemente ad Antemio e a Dupuy) dalla quadrettatura di Buffon, gli specchi sono ora sistemati su supporti indipendenti fissati su un treppiede. Il loro orientamento rispetto al sole e al bersaglio si effettua per mezzo di una graduazione che riceve l'ombra e di occhiali tubolari adattati sullo specchio, che ruota con essi. L'ingegnoso meccanismo offre un doppio vantaggio: rapidità e precisione.

La manipolazione dei 168 specchi di Buffon richiede mezz'ora: al termine di tale operazione il sole si è già spostato. Per una regolazione istantanea sarebbero necessari un centinaio di uomini, mentre con il sistema di Peyrard una sola persona è sufficiente per venti specchi.

Una maggiore energia può essere ottenuta con un migliore orientamento verso il sole, i cui raggi cadrebbero direttamente al centro dello specchio e non sarebbero più obliqui. Così se 40 specchi di Buffon accendono il fuoco a 66 piedi di distanza, ossia a circa 22 m., i 40 specchi del nuovo tipo raggiungerebbero i 66 m. Quattro specchi, ognuno di 168 elementi, sono necessari a Buffon per 120 m. Peyrard calcola che con 590 specchi toccherebbe i 1250 m. Per 2000 m. tuttavia gli ci vorrebbero 2262 specchi. Ma un ampliamento della superficie può supplire alla quantità: così i 590 specchi gli sarebbero sufficienti per incenerire delle navi a un quarto di lega (1000 m.) se la loro altezza fosse di 50 cm. Con un metro di altezza le incendierebbe a mezza lega (2000 m.) e con due metri a una lega (4000 m.).

Allineati uno accanto all'altro, uno sopra all'altro, su tracciati parabolici, questi specchi possono essere adattati a distanze e a direzioni variabili. Per lo specchio di Siracusa con posizione e fuoco fissi, quale fu ricostruito da Antemio e da Dupuy, Peyrard propone due diverse sistemazioni, secondo la vicinanza o la lontananza del bersaglio. Sono strumenti complessi, rigorosamente orientati (montaggio equatoriale con gli specchi ruotanti intorno all'asse della terra), in cui la rivoluzione del sole può essere facilmente seguita con un quadrante orario a leva. Peyrard passa in rassegna tutti gli autori antichi (Luciano, Galeno, Eustazio, Zonara, Tzetze) e conclude, dopo un'aspra discussione delle teorie recenti (Kircher, Buffon, Dupuy), che lo strumento più famoso di tutti non poteva essere efficace se non con l'aggiunta degli elementi meccanici che egli aveva approntato a questo scopo.

Così facendo il grande Archimede avrebbe potuto incendiare la flotta di Marcello.

III.

Di 3500 specchi è composto il forno a energia solare installato nel 1952 a Mont-Louis (Pirenei Orientali). La sua posizione è fissa e il suo fuoco è alla distanza invariabile di 6 m. Un eliostato di 13 m. x 12,50 m., azionato da una cellula fotoelettrica e da pressione a olio, assicura il suo regolare funzionamento. La temperatura raggiunta tocca i 3000° cioè la metà di quella della superficie del sole.¹⁴

Questo impianto ultramoderno riprende, perfezionandolo, il sistema di Buffon. Poiché un centinaio di specchi producevano una temperatura debole, inferiore ai 1000°, era necessario moltiplicarne e modificarne gli elementi. I calcoli stabilivano che ne servivano più di 20.000 per ottenere temperature elevate, se non vi fosse stato il modo di aumentarne la potenza mediante una leggera curvatura: uno specchio incurvato equivale a sei o sette specchi rigorosamente piani. La curvatura è ottenuta con la pressione di una vite. I 3.500 specchi del concentratore sono di vetro argentato di spessore minimo (15 mm.), una sorta di pellicola tesa su un supporto simile a una ragnatela, e coprono 90 m². L'insieme ha una forma parabolica, concava e non diritta.

Il forno solare di Odeillo-Font-Romeu, messo in funzione nel 1970, è stato concepito su un programma ancora più vasto.

Superficie del concentratore	2160 m ² (40 m x 54 m)
Specchi incurvati da spinta meccanica	12.000
(equivalenti a 60.000 specchi piani)	
Distanza focale	18 m.
Temperatura	3.500°

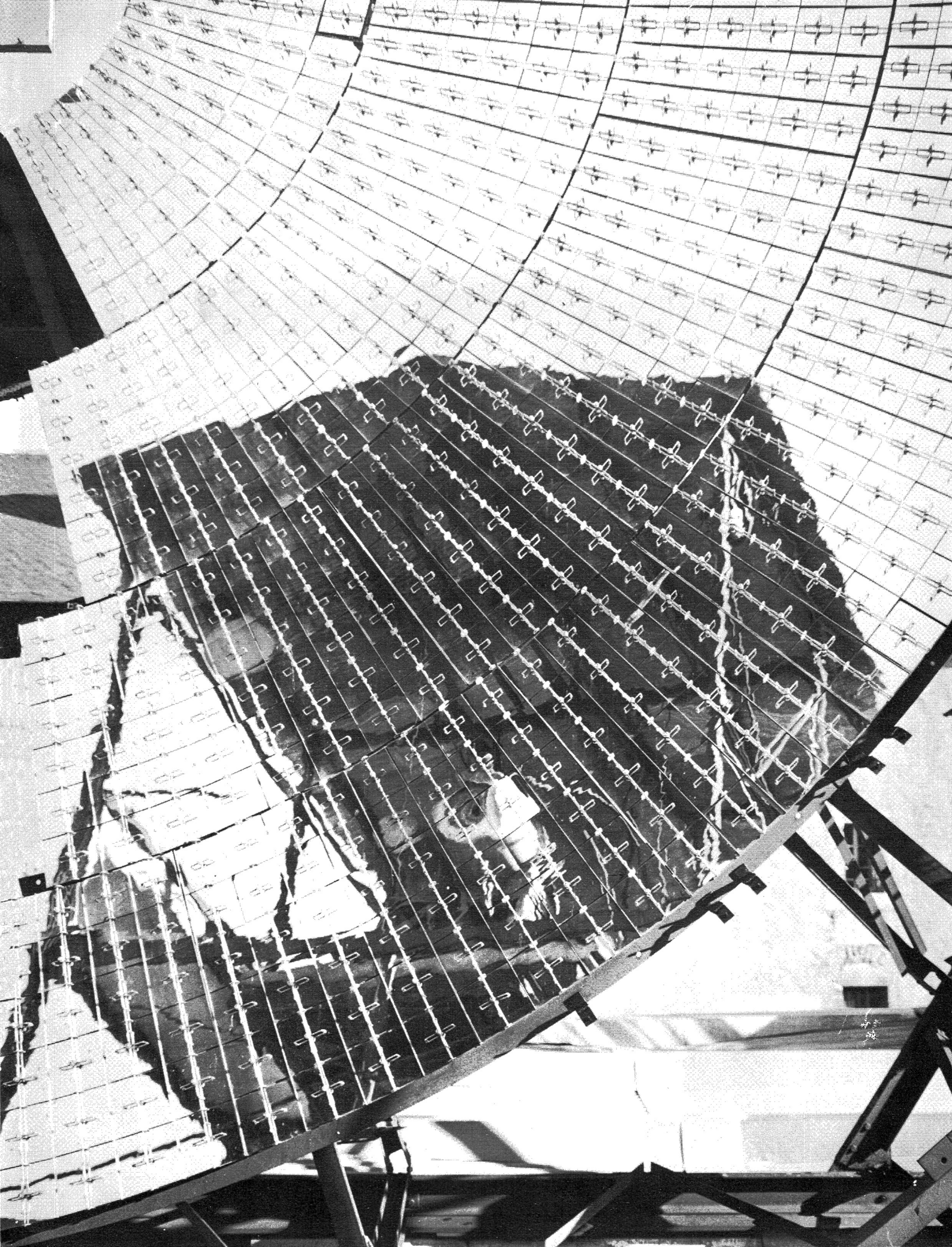
Montato sull'asse orizzontale nord-sud, il paraboloide doveva essere rivolto a ovest verso un eliostato formato da 63 specchi piani di 7,50 m. x 6 m., con un orientatore autonomo, disposti a quinconce su un terrazzamento ricavato nella pendenza del terreno. L'energia solare, riflessa ininterrottamente per otto ore, doveva raggiungere sul concentratore i 1000 kW termici.

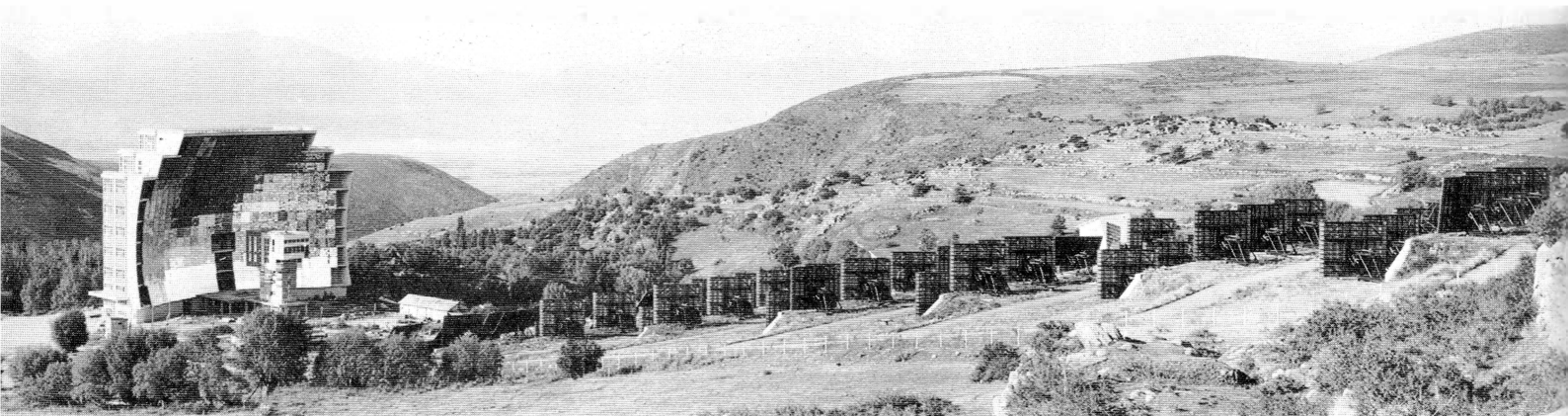
Gli elementi speculari sono quadrati (0,45 m. x 0,45 m.) con uno spessore di 4,2 mm. La loro curvatura è ottenuta non con la spinta di una vite ma con la trazione di un cavo su carrucola e un peso di 75 kg. Buffon aveva già usato mezzi analoghi basati sulla flessibilità del vetro. In definitiva furono montati 9500 specchi di questo tipo e il dispositivo ha raggiunto i 3800°.

Il paraboloide di Natick (1958, U.S.A.) raggruppa 180 specchi sferici concavi di vetro alluminato in un concentratore quadrato di 8,50 m. x 8,50 m. Formato con uno speciale dispositivo che comprende dei diaframmi e un circuito di raffreddamento ad acqua, esso proietta uno stretto fascio (di 0,10 m. di larghezza), alla distanza di 11 m. dentro una camera di prova dove si verificano effetti termici vicini a un'esplosione nucleare.¹⁵

Una *linea ustoria*, degli specchi piani e incurvati, moltiplicati in diverso modo, lo *speculum planoconcavum*, vari dispositivi che si sono succeduti nella scia della leggenda antica e che l'hanno fatta rivivere, si ritrovano tutti inclusi nei prodigi tecnici dei nostri giorni. L'installazione della centrale di Taškent non è la sola ad essere stata prefigurata da un sistema antico, quello di Kircher in particolare. I paraboloidei dei

102. Forno solare di Mont-Louis, parte dello specchio parabolico, 1952.



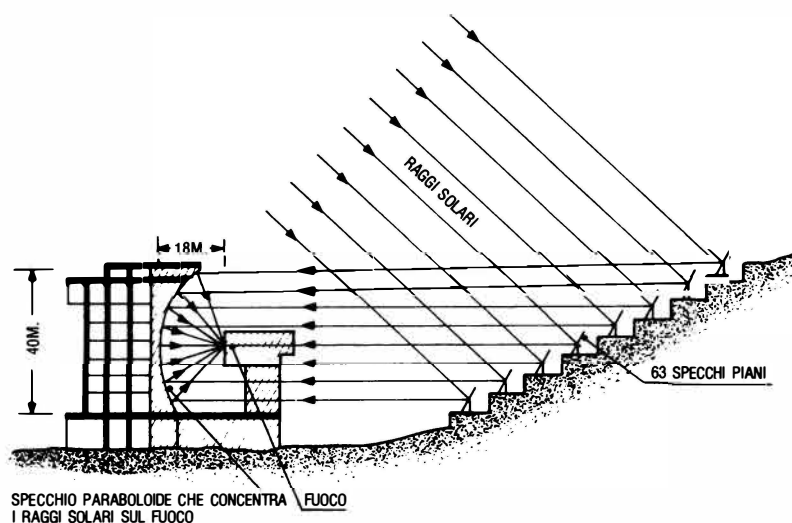


103. Forno solare di Odeillo-Font-Romeu, vista d'insieme verso est, 1970.

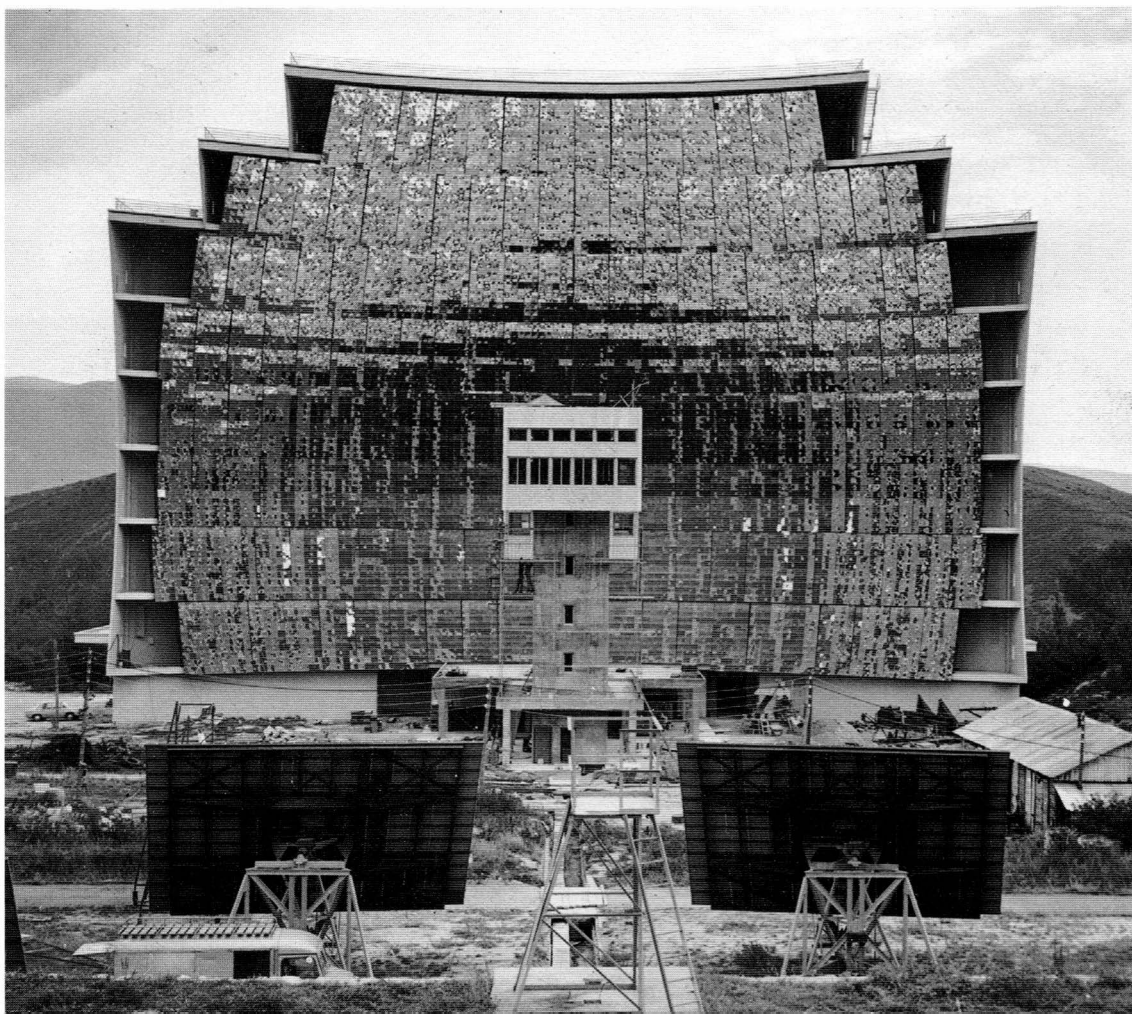
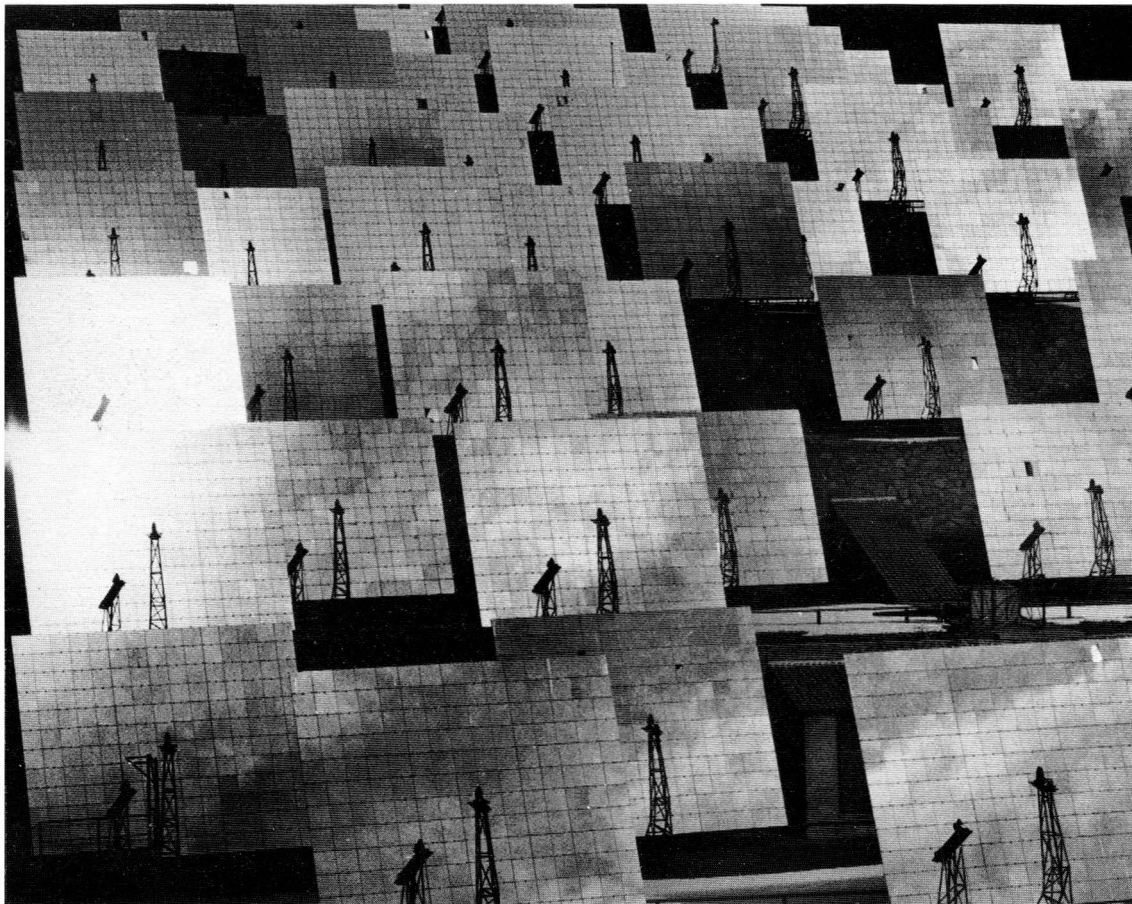
forni solari più potenti attualmente in costruzione o in funzione sono interamente fondati su formule che, perfezionando le soluzioni di Buffon, risalgono agli sferoidi di Vitellione e di Antemio. Volendo cercare oggi un testo che rappresenti l'anello di congiunzione fra tutte le ultime realizzazioni e i loro antenati favolosi, questo sarebbe ancora il *Libro delle Macchine meravigliose* che nella sua versione del XIII secolo ne fornisce la più esatta definizione comune.

Oggi vengono utilizzati anche i semplici specchi concavi: nel 1955, a New York sono stati raggiunti 3500° con uno strumento di bronzo stillite di solo 1,50 m. di diametro alla distanza focale di 0,65 m. Con un diametro di 2 m., uno specchio di vetro argentato produrrà 3200° a 0,85 m., e uno di lamina d'alluminio soltanto 1000° a 0,50 m. A Fort Worth (1952, U.S.A.), uno specchio di 3 m. di alluminio levigato tocca i 2800° a 0,85 m.¹⁶ Uno strumento rudimentale non è meno efficace delle complesse macchine con innumerevoli elementi. Il suo montaggio è di due tipi: diretto o con eliostato a guida manuale o automatica. Serve soprattutto nelle ricerche sul comportamento dei materiali a temperatura elevata. Per divertimento scientifico si fabbricano anche forni solari, fatti con del cartone alluminato, con i quali si può far bollire l'acqua.¹⁷

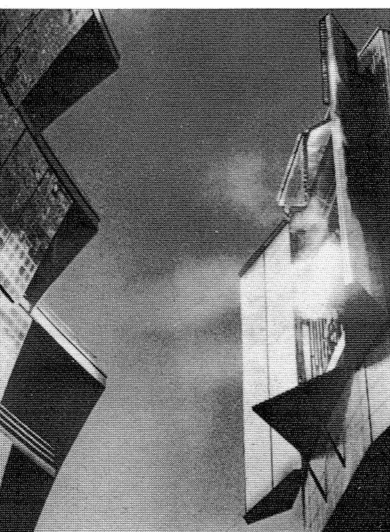
Un modello classico, stabilito fin dai tempi di Euclide, è sempre stato seguito in tutte le epoche. La sezione parabolica della maggior parte di questi strumenti risale a Vitellione e a Oronce Fine. Gli *specula ustoria* dei secoli XVII e XVIII ne differivano solo per i materiali (acciaio, argento, stagno, gesso e legno dorati, intelaiatura rivestita di latta, e anche il vetro) e per le dimensioni (0,30 m. x 0,90 m., mentre il più



104. Forno solare di Odeillo-Font-Romeu. Disposizione del complesso.



105 e 106. Forno solare di Odeillo-Font-Romeu. Sopra: i ricettori piani orientabili. Sotto: il grande concentratore parabolico.



107. Forno solare di Odeillo-Font-Romeu. Il fuoco.

grande specchio d'Europa misurava, secondo Buffon, solo 1,20 m.). Erano usati per diversi scopi, ivi compresa la fusione dei metalli ricordata, prima di Buffon (1774), da G.B. Della Porta (1561) e da Ruggero Bacone (1268 ca.), mentre la leggenda delle navi incenerite risuscitava di continuo intorno a questi congegni, che rivalleggiavano per ingegnosità. Acceso nel laboratorio di una *Wunderkammer*, il fuoco matematico giustificava ogni fantasia.

Una parte di verità accompagna anche le più assurde congetture del mito catottrico: con la loro terrificante potenza gli odierni forni solari raggiungono la dismisura originaria, lasciandoci intravedere, al tempo stesso, il meccanismo generatore di una fiaba scientifica.

Agli inizi, infatti, c'era una favola innestata sulla realtà: lo specchio concepito da un genio per incenerire il nemico, lo specchio che incendia la lana con meraviglia estrema dei testimoni. Queste le due posizioni, una immaginaria e una esatta, la cui unione ha innescato un grande sviluppo tecnologico che continuamente rifondeva gli stessi dati.

Dato che la costruzione di specchi sferici di 2000, o di 400 o anche di 200 passi d'apertura era praticamente impossibile, si escogitarono strumenti sempre più sofisticati, sempre più complessi, nel quadro di una epopea bellica storicamente incontrastabile.

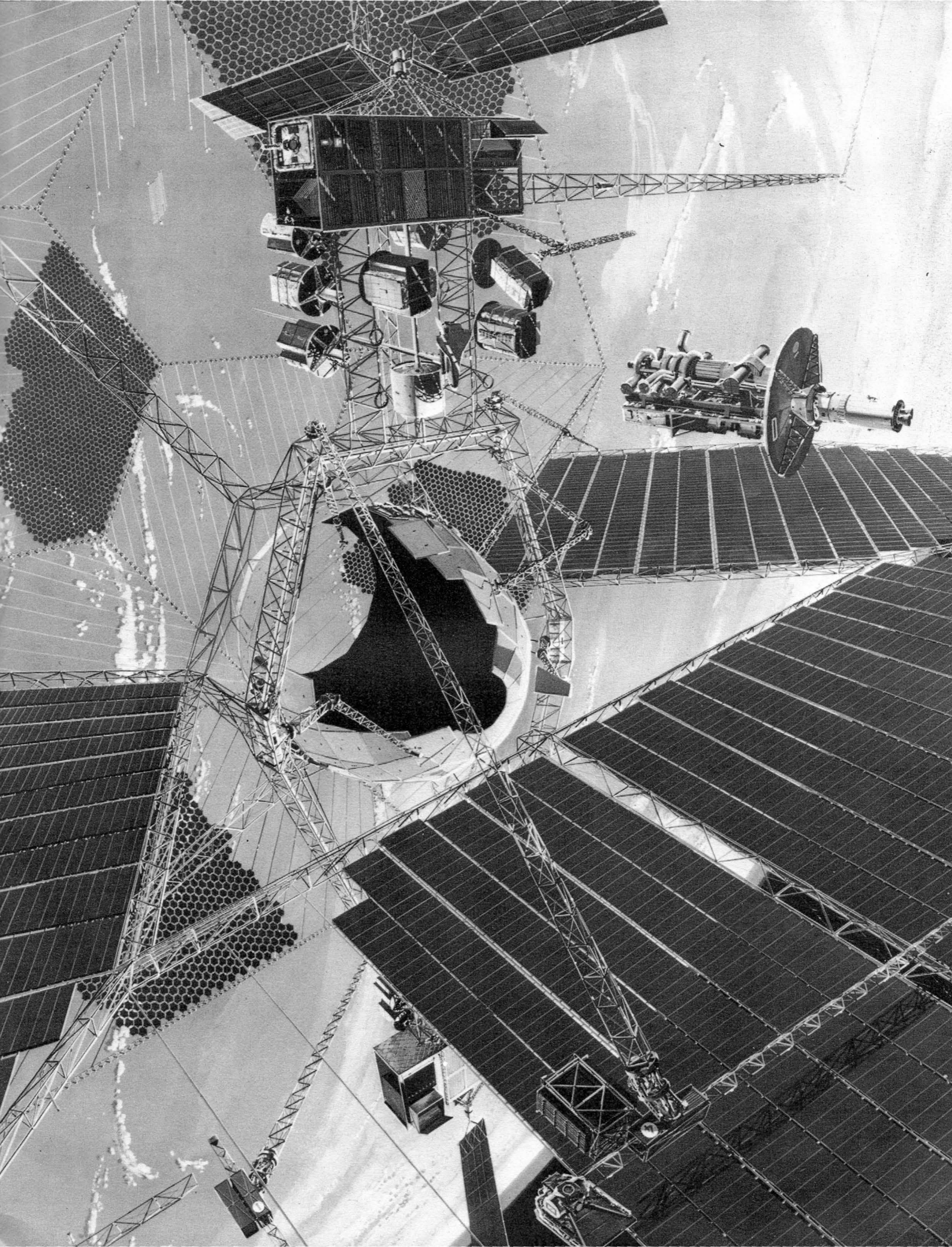
Questi meccanismi sorprendenti nascono dall'alta matematica, inaccessibile all'uomo comune. Gli schemi geometrici, i numeri, le misure, dimostrano e calcolano l'impossibile, e le apparecchiature sono notevolmente precise. Gli *specula Archimedis* diventano, di volta in volta, una sessantesima parte di sfera che incendia a 1000 passi, un tronco di cono che proietta linee o fasci di fiamme al di là delle terre e dei mari. La parabola magica iscritta in tutti questi strumenti dà loro una forza illimitata.

Le speculazioni raggiungono il parossismo verso la metà del Seicento, seguite poi da una reazione. Le distanze sono bruscamente ridotte al tiro di un arco, conformemente a un testo bizantino riscoperto in una raccolta del 1546, mentre le strutture sono radicalmente modificate dall'avvento dello specchio piano. Piramidi che moltiplicano per mille il calore dei raggi solari, rose poligonali che sbocciano di fronte a una flotta, mosaici di specchi che tappezzano la cavità di una sfera, sostituiscono ormai le macchine tubolari e conoidi. Essi rivelano un ritorno a modelli antichi più o meno esatti, più o meno contraffatti, ma anche a una profonda necessità di rinnovamento.

Cinque immagini del sole prodotte da cinque specchi piani di 0,30 m. dettero, nel 1646, risultati interessanti pur senza accendere il fuoco a 30 m. di distanza. 168 specchi di 0,20 m. x 0,15 m., riuniti in uno stesso telaio quadrettato, vi riescono cento anni dopo con 168 immagini del sole a 60 m. di distanza. Avviate nella totale ignoranza dei precedenti, le ricerche scientifiche moderne finiscono per far rinascere la leggenda che, a sua volta, vi appone il suo sigillo. Lo specchio di Archimede è formato ora da 360 specchi e la ragione vacilla nella vertigine delle cifre.

1156 specchi, gli stessi di 0,20 m. x 0,15 m., fanno divampare le fiamme a 200 m. di distanza. 4000 producono una *linea ustoria* indefinita, pari all'infinito. 16.000 specchi orientabili di 0,10 m. x 0,075 m. quadruplicano la potenza riflettente di una stessa superficie che proietta 16.000 immagini del sole. Mont-Louis, Odeillo-Font-Romeu sono superati da queste frenetiche moltiplicazioni. Valido per le alte temperature di un fuoco ravvicinato, questo sistema è limitato invece, nella distanza, all'intensità di un unico specchio. Che ve ne sia uno oppure un migliaio, ognuno con la propria proiezione, il raggio d'azione sarà sempre lo stesso. Per quanto riguarda la linea di fuoco senza fine, il calcolo è totalmente errato: essendo l'infinito teoricamente raggiungibile solo con proiezioni parallele, gli elementi dovrebbero essere tutti fissati sullo stesso piano. Essi formerebbero così un solo ed unico specchio che mostrerebbe,

108. *Powersat*, un elemento della stazione solare orbitale prevista dalla Boeing Aerospace Company per il 2010.



qualunque sia il numero dei suoi elementi, una sola ed unica immagine del sole, incapace di bruciare alcunché.

Fino agli inizi dell'Ottocento quello che si vuole ottenere è una maggiore distanza dell'impatto e non l'intensità termica propriamente detta: 2000 m. sarebbero raggiunti con 2262 piccoli specchi o con 590 specchi più grandi che, ulteriormente ampliati, colpirebbero a 4000 m.

Confermata dalla tardiva riscoperta di un testo bizantino del VI secolo, la tradizione delle forme piane finisce con l'imporsi anche in grandi complessi. Gli specchi riuniti in uno spazio di circa 12 m² sono distribuiti e allineati su una curva di 350 m. Due degli ultimi tre specchi di Archimede, quello del 1777 e quello del 1807, l'uno a fuoco fisso, l'altro orientabile, si dispongono sulla traccia fantomatica di uno specchio concavo immaginario che, per l'impotenza stessa dell'industria umana, è stato all'origine di tutte queste invenzioni. Qui, ancora una volta, l'Antichità risuscitata è un'Antichità reinventata.

Con l'attuale crisi delle energie industriali, i tecnici e gli scienziati si orientano sempre di più verso la potenza e la mitologia del sole. Riscaldamento individuale e urbano, produzione di energia elettrica con fotopile o con generatori meccanici, dissalamento dell'acqua, produzione di vapori nelle regioni aride... i nuovi impianti si moltiplicano con scopi diversi ma gravitando sempre intorno a una stessa tradizione millenaria. Si tratta ancora di esperimenti isolati ma che tendono, in prospettiva, al sogno di un'energia del futuro, splendida e inestinguibile.

Il progetto americano *Powersat*¹⁸ allestisce la centrale in un'orbita geostazionaria a 37.000 km. dalla terra. Per ottenere 10.000 megawatts, che saranno trasmessi sotto forma di micro-onde a certe antenne particolari, lo specchio ricettore dovrà articolarsi su 64 km². I primi lanci sono previsti per il 1990. Nel 2010 una rete di installazioni analoghe potrebbe fornire agli Stati Uniti un terzo del loro consumo elettrico. Satelliti artificiali verrebbero così ad aggiungersi agli antichi specchi celesti, insieme alla luna di Plutarco e al sole di Filolao.

109. Veduta al telescopio: Nebulosa NGC 7635, fotografata il 10 settembre 1958. Costellazione « Cassiopea » osservata a luce riflessa principalmente con raggi UV grazie alla stella ► eccitatrice centrale.



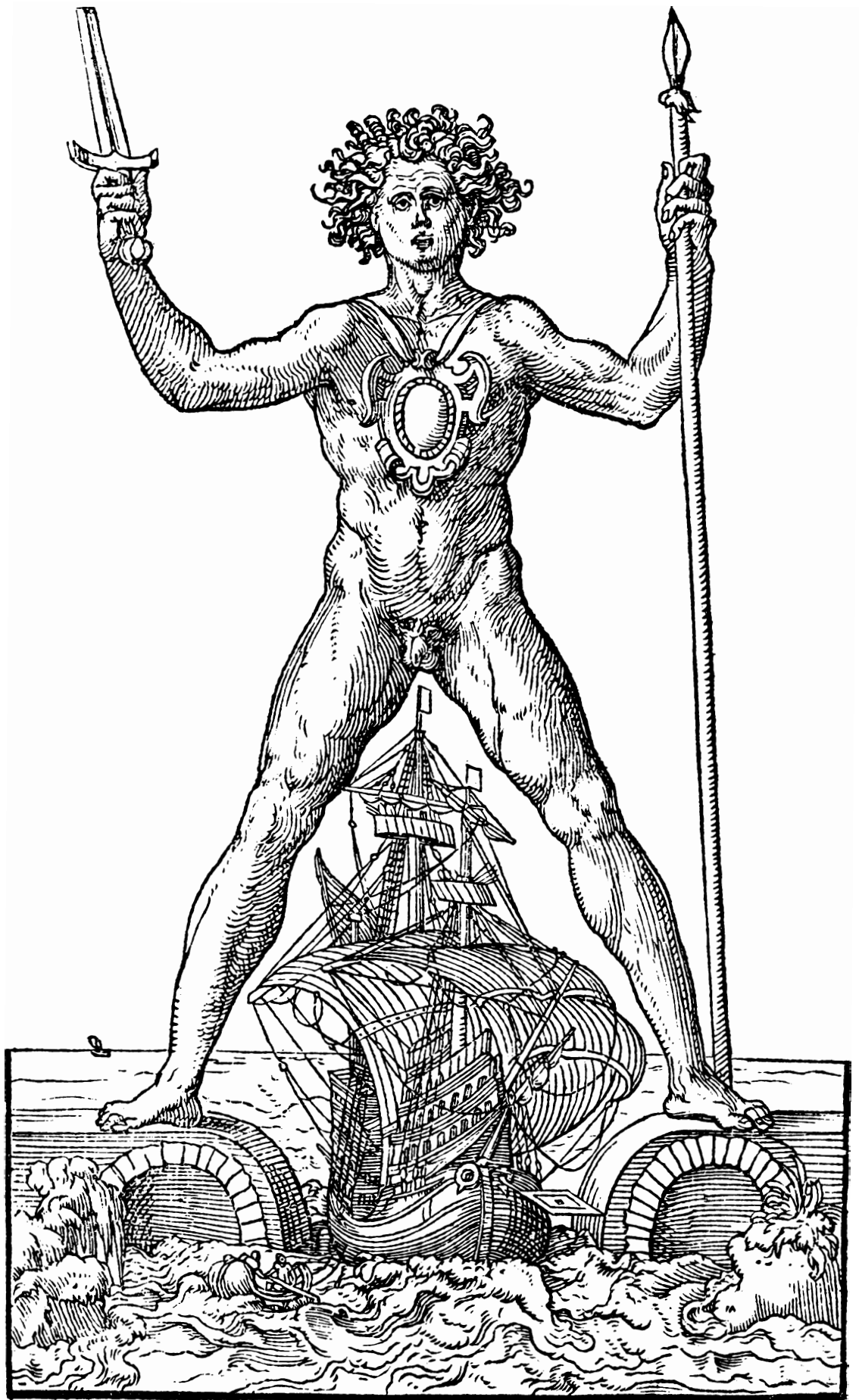


110. Il Faro. Moneta alessandrina. Commodo, 180-192.

6. *Lo specchio del Faro di Alessandria*

« E da se ciascuno s'imagini di qual gio-
vamento, et di quanto stupor siano stati
quegli specchi, c'hanno mostrate le cose
lontane da essi per molte miglia [...], ne'
quali si scorgessero le minutissime herbe
[...] Et parimente quello che si scrive esser
già stato nella Goletta in cima d'una torre,
nel qual si vedevano distintissimamente le
navi, che venivano in porto, insieme con
tutta la gente, e mercantia, che v'era sco-
perta... ».

RAFAEL MIRAMI, 1582



111. Il Colosso di Rodi.
A. Thévet, 1554.

I.

Fra le Sette Meraviglie del mondo la più nota era senza dubbio il Faro, se non altro perché il suo nome si ritrova nella parola comune « faro ». La torre fu innalzata nel III secolo a.C. su una piccola isola vicina ad Alessandria (Pharos, etimo della parola), unita poi al continente dalle alluvioni del Nilo, da un argine e da un ponte. Ne conosciamo l'iscrizione dedicatoria col nome dell'architetto:

Sostrato Cnidio, figlio di Dessifane
agli dèi salvatori, per coloro
che vanno in mare.

La sua costruzione è stata generalmente attribuita a Tolomeo II Filadelfo (Strabone, Plinio, Luciano, Eusebio, Suda) ma anche ad Alessandro (Eutiche) e a Cleopatra (Ammiano Marcellino, Tzetze).¹ Il terremoto del 1302 cancellò definitivamente ciò che restava dell'edificio, da lungo tempo abbandonato e fatiscente.

Le descrizioni antiche sono sommarie: secondo Strabone (58 a.C.-25 d.C.),² la torre, costruita su una roccia circondata dall'acqua, era di marmo bianco e aveva diversi piani. Costituiva un punto di riferimento utile alla navigazione: « ...Era necessario collocare un segnale rialzato e visibile affinché le navi provenienti dal largo non potessero fallire l'ingresso nel porto ». Plinio (23-79)³ fornisce ulteriori precisazioni sulla natura di questo segnale: « Il faro col suo fuoco serve a segnalare alle navi in rotta notturna i fondali e l'ingresso nel porto ». Ma vi erano alcuni inconvenienti: « Il rischio è di scambiare questo fuoco perpetuo con una stella, perché da lontano ne ha l'aspetto ». Secondo Stazio (40-96), questa fiamma era di dimensioni e di splendore notevoli: « La luce errante nella notte che si diffonde sopra il Faro è simile alla luna ».

Queste due versioni sono state conciliate dai Moderni: « La straordinaria altezza della torre faceva sì che il fuoco che vi si accendeva sembrasse una luna. Ma quando lo si vedeva più da lontano, pareva più piccolo e aveva la forma di una stella alta sull'orizzonte », scrive Bernard de Montfaucon (1729),⁴ riprendendo un testo di Isaac Vossius (1654);⁵ questi pensava che Canopo fosse la stella con la quale, secondo Plinio, veniva confusa la fiamma del faro.

Nelle sue *Osservazioni* su Pomponio Mela (che menziona il ponte che collegava il faro di Alessandria alla terraferma), lo scienziato olandese ha raccolto sull'argomento un'abbondante documentazione, per lo più inedita. Così, le note manoscritte di uno scoliasta di Luciano precisano, tra l'altro, che la torre era quadrata, che la sua cinta era simile a quella delle piramidi egizie e che il suo fuoco era visibile a 100.000 passi di distanza. Mentre Flavio Giuseppe (37-95)⁶ la valutava intorno ai 300 stadi, un geografo di Nubia (Edrisi, XII sec.) ci dà la stessa misura e dice che l'edificio era alto 300 cubiti ossia circa 150 metri. Questa mole eccezionale posava su un supporto insolito, descritto in un'opera inedita sulle Meraviglie del Mondo attribuita a un autore antico: « La seconda Meraviglia è il Faro di Alessandria, costruito su quattro granchi di vetro collocati a 20 passi sotto il livello del mare. Erano un'opera davvero meravigliosa, eseguita nell'acqua, quei grandi gamberi che potevano sostenere senza rovesciarsi né rompersi le fondamenta del monumento sovrastante. Il Faro fu



112 e 113. Il Faro. Monete alessandrine. Antonino Pio, 140 ca.

eretto da Sostrato il Vecchio ». Questo brano, la cui origine antica è confermata dal riferimento all'architetto greco, è riportato senza variazioni nella 'notizia' sui sette prodigi eseguiti dalla mano dell'uomo posta all'inizio dei *Sermoni* di Pietro Crisologo, arcivescovo di Ravenna (380-450).⁷ Gregorio di Tours (538-594),⁸ invece, considera il faro di Alessandria, costruito su quattro gamberi giganteschi, non già la seconda bensì la settima Meraviglia del Mondo. La leggenda classica si diffuse molto rapidamente in Occidente.

Vossius ha ricollegato queste fondamenta zoomorfe alle sfingi, ai leoni e alle tartarughe che fiancheggiano le basi degli obelischi. Quanto al materiale, si tratterebbe, secondo lui, non già del vetro, inutilizzabile per la sua fragilità, ma del marmo di Menfi, marmo diafano come una gemma. Quicherat (1872),⁹ che si interessò al monumento per il problema delle volte, traduce la parola « *cancer* », « *cancri* », con « *membrure d'arcs diagonaux* », concludendo che i quattro granchi del Faro erano i loro quattro piedritti. La più antica crociera a ogive gotica sarebbe dunque stata costruita in vetro da Sostrato. Il fascino della meraviglia antica attraeva ancora il fondatore di una grande scuola archeologica francese.

Il testo di Vossius è stato ripreso in parte da Chevreau (1669)¹⁰ che aggiunge la data esatta dell'edificio, traendola da Eusebio (261-340), l'anno 3720 del mondo. Egli identifica inoltre un secondo faro nel colosso di Rodi, la quarta Meraviglia dell'Universo: « Esso [il Colosso] era all'ingresso del Porto e ne facilitava l'accesso con un fanale che teneva in mano; con esso faceva luce nella notte a coloro che, avendo intenzione di ormeggiarvi, potevano passare a vele spiegate fra le sue gambe ». Negli stessi termini era descritto da Plinio e da Strabone il porto di Alessandria col suo faro.

Il ricordo dell'antico faro sussiste ancora in alcuni scrittori del Seicento, ma da tempo esso è stato offuscato da un'altra tradizione, secondo la quale al posto del fuoco sulla cima stava uno specchio, di provenienza orientale e islamica.

II.

« Sâ innalzò torri sulla riva del mare e collocò vari specchi di sostanze composite. In alcuni si riflettevano i raggi del sole sulle navi nemiche incendiandole, in altri si vedevano le città situate dall'altra parte del mare, in altri ancora si vedevano le regioni dell'Egitto. Con un anno d'anticipo si scorgevano le zone che sarebbero state fertili e quelle che sarebbero state infruttuose, e anche gli avvenimenti futuri del paese. Alcuni impedivano ai mostri marini di nuocere agli abitanti ». Specchi ustori, specchi telescopici puntati in tutte le direzioni, specchi che mostrano l'avvenire, specchi che proteggono dalle idre, sovrastano le fortificazioni fantastiche di una città egizia come i congegni innalzati sulle mura di Siracusa e di Costantinopoli. Questa descrizione è tratta dal *Compendio delle Meraviglie*, opera araba di compilazione delle tradizioni faraoniche e copte di un Egitto leggendario.¹¹ Alla sua civiltà millenaria sarebbero state note la magia e la scienza catottriche. I sovrani favolosi della valle del Nilo avrebbero usato simili strumenti: « Il re Necrao costruì una cupola con pilastri saldati col piombo e sopra vi fissò uno specchio di crisolito della dimensione di sette palmi (1,75 m.) la cui luminosità era visibile da grandissima distanza. Surid costruì uno specchio di sostanza composita nel quale vedeva i climi [le regioni] del mondo con le loro parti abitate e i loro deserti e tutto ciò che vi accadeva; questo specchio era posto su un faro di rame. Vi si scorgevano tutti i viaggiatori che procedevano verso l'Egitto da ogni direzione ». ¹² Uno specchio simile, dove si vedevano tutte le regioni del globo, fu costruito da Adim, un altro re egizio. Nel descrivere il palazzo reale della Luna, col suo specchio che rifletteva tutte le città e tutte le nazioni della terra, Luciano di Samosata (125-190) ¹³ si ispirò senza dubbio a una di queste leggende, la cui origine si perde nella notte dei tempi.

Alcune di queste installazioni sono state localizzate con esattezza: « Al centro di Rhkondah [sul luogo della futura Alessandria] un re costruì una cupola di rame dorato sopra la quale innalzò uno specchio che avvertiva dell'arrivo dei nemici. Si proiettavan allora dei raggi la cui fiamma incendiava le loro navi ». ¹⁴ È questa una prefigurazione, in una vecchia favola, di un monumento intorno al quale si svilupperanno numerosi testi, di cui uno dei più antichi risale al IX secolo. ¹⁵

Ibn Khordadbeh, un viaggiatore persiano che visitò l'Egitto intorno all'875, ¹⁶ ci dice che sulla torre del Faro era innalzato uno specchio: « Colui che vi era seduto sotto vedeva chi si trovava a Costantinopoli, benché l'intera distesa del mare li separasse... Il Faro posava su un gambero di vetro ».

« Vi sono quattro prodigi nell'universo: il primo è lo specchio sospeso nel faro di Alessandria », dichiara Ibn al Faqih (903), ¹⁷ riprendendo lo stesso testo. Ma a Masoudi (954), ¹⁸ l'Erodoto arabo, dobbiamo la presentazione più completa del monumento. Innalzato su un piedistallo di vetro a forma di granchio, il faro era coronato da statue di bronzo non meno strane. « Una di queste statue aveva l'indice della mano destra costantemente rivolto verso il sole: se questo era a metà del suo percorso, il dito ne indicava la posizione. Se scompariva all'orizzonte, la mano della statua si abbassava e descriveva così la rivoluzione dell'astro. Un'altra statua indicava tutte le ore del giorno e della notte con un suono armonioso emesso ogni ora. Una terza statua volgeva la mano verso il mare. Appena il nemico era alla distanza



114. Il Faro. Moneta alessandrina, 120 ca.

di una notte di navigazione, un suono terribile usciva da questa statua. Gli abitanti, avvisati così dell'avvicinarsi del nemico, potevano sorvegliarne i movimenti... ». Osservatorio astronomico e militare, il faro di Alessandria era quindi provvisto di strumenti notevoli, automi che seguivano lo scorrere delle ore, degli astri, delle navi, e aveva uno strumento ancora più sorprendente: « Essi [i costruttori] concepirono il faro come una sentinella, disponendo nella parte alta un grande specchio fatto di una sorta di pietra a lamine trasparenti che consentiva loro di vedere le navi in arrivo da Roma a una distanza che la vista non avrebbe potuto raggiungere ». Era questo il congegno che il nemico temeva più di tutti e contro di esso, soprattutto, avrebbe poi sferrato il suo attacco.

L'impresa fu affidata a un eunuco del re di Bisanzio che riuscì a entrare nelle grazie di el Walid (706-715) convertendosi all'islamismo. Egli fece credere al califfo che tutti i tesori della terra raccolti da Alessandro al momento delle sue conquiste si trovavano là, all'estuario del Nilo, depositati entro sotterranei a volta. Ed era per difenderli da ogni colpo di mano che fu innalzata sopra i sotterranei la torre di 1000 cubiti con un posto di guardia sulla vetta dotato di uno strumento rivelatore.

Interessato da questa rivelazione, il Principe dei Credenti incaricò l'eunuco stesso di demolire il monumento per impadronirsi dell'oro e dei gioielli che celava nel suo antro. L'eunuco ruppe lo specchio e fuggì lasciando dietro di sé un faro semidistrutto, quale esisteva ancora al tempo di questo racconto, nel 332 dell'egira (954).

Diffusasi in tutto l'Oriente, questa leggenda si arricchiva continuamente di particolari. Secondo Maqdisi (985),¹⁹ la torre aveva 300 stanze. Vi si poteva andare a cavallo. Giorno e notte un vecchio scrutava uno specchio che in seguito un cane di greco trafugò con l'inganno. Secondo Kazwini (1270), vi erano tre torri sovrapposte, una quadrata, una ottagonale e una circolare. Secondo Dimisqui (1300 ca.),²⁰ « il faro era stato eretto per ordine della figlia di Mourbiouch il Greco nell'anno 1200 dopo il Diluvio, per osservare le stelle. Si dice che fosse alto 1000 cubiti... Si dice anche che sulla cima del faro si trovasse uno specchio, diretto verso il mare, che rifletteva con tre giorni di anticipo le navi in avvicinamento ». Vent'anni dopo, Abdulfedha (1320 ca.)²¹ precisa che questo specchio era di « ferro di Cina ».

Lo specchio ustorio è associato talvolta allo specchio telescopico: « Vidi ad Alessandria un faro che era in buono stato di conservazione. Sembra che un tempo collocassero sulla sua sommità uno specchio che incendiava le navi greche in arrivo da Costantinopoli, quando gli giungevano di fronte », scrive, attribuendo all'apparecchio una forza distruggitrice, Nassiri Khosrau,²² un altro viaggiatore persiano che nel 1047 riprese il cammino di Khordadbeh.

Ahmed el Absihi (1440 ca.)²³ ne dà una descrizione dettagliata: « Si narra che in cima a questo faro si trovava uno specchio in acciaio di Cina, largo sette cubiti [3,50 m. ca.] nel quale si riflettevano le navi quando erano all'altezza dell'isola di Cipro. Si dice che in questo specchio si vedevano le navi che salpavano da ogni paese dei Rumi. Se erano nemici, li lasciavano avvicinare alla città e, quando il sole aveva superato il meridiano e cominciava a declinare, si voltava lo specchio verso l'astro e lo si metteva in direzione delle navi. Allora i raggi riflessi dallo specchio cadevano sulle navi incendiandole e facendo perire tutti quelli che vi si trovavano ».

Pur diffondendosi per lungo tempo nelle sue versioni arcaiche legate a un Egitto leggendario dei Sâ, dei Nicrao, dei Sousid, la favola dello specchio che mostra la terra intera si era innestata sul Faro antico fra il VII e il IX secolo, e il riflettore magico sostituì il disco lunare di Stazio, collocato sulla cima della torre. La più antica citazione che ci sia giunta risale all'anno 875, e durante il X secolo (903 - Ibn al Faqih; 954 - Masoudi; 985 - Maqdisi) si moltiplicheranno le redazioni, sempre più complete, della leggenda, che fino al Quattrocento si arricchisce di due elementi nuovi: la Cina e la capacità ustoria. Il primo deriva dagli apporti estremo-orientali

avvertiti in tutto l'Islam proprio in quest'epoca; il secondo non è privo di rapporti con la favola bizantina di Siracusa e di Costantinopoli.

In Occidente, come in Egitto, al faro di Alessandria costruito su quattro *cancros vitreos* succede una torre con uno specchio – anch'esso, si presume, di vetro. Ne dobbiamo la descrizione a Beniamino di Tudela, il rabbino spagnolo che fece il giro del Mediterraneo – il giro del Mondo –, nel suo *Itinerario* redatto al suo ritorno nel 1173: « Gli abitanti del luogo lo chiamano Magraah e gli Arabi Magar Alexandria, cioè il faro di Alessandria. Si assicura che Alessandro aveva posto sulla cima di questa torre uno specchio di vetro nel quale si potevano vedere a una distanza di più di cinquanta parasanghe²⁴ le navi da guerra che giungevano sia dalla Grecia sia dall'Occidente con l'intento di nuocere all'Egitto, di modo che ci si poteva preparare alla difesa. Questa protezione durò a lungo dopo la morte di Alessandro fino al giorno in cui una nave con un capitano di nome Sodus giunse dalla Grecia e gettò l'ancora accanto al faro ». ²⁵ L'eunuco di Masoudi è sostituito da un marinaio di cui solo il rabbino ci dà il nome: questi usò un altro inganno, attaccando non il sovrano ma la guardia del luogo addormentandola col vino. La distruzione dello specchio dette un colpo fatale all'Egitto che perse successivamente le isole di Cipro e di Creta. L'impresa di Sodus fu all'origine del suo declino.

Il faro di Alessandria compare anche sulla carta di Peutinger,²⁶ che copriva anche i territori conquistati da Alessandro. Come nella descrizione di Kazwini, esso vi appare formato di tre piani di cui l'ultimo è una torre circolare simile a una colonna sulla quale posa un gigantesco specchio tondo. È noto che la celebre tavola fu riprodotta nel 1260 da un documento antico per mano di un monaco di Corbie che modernizzò tutte le rappresentazioni dei monumenti.

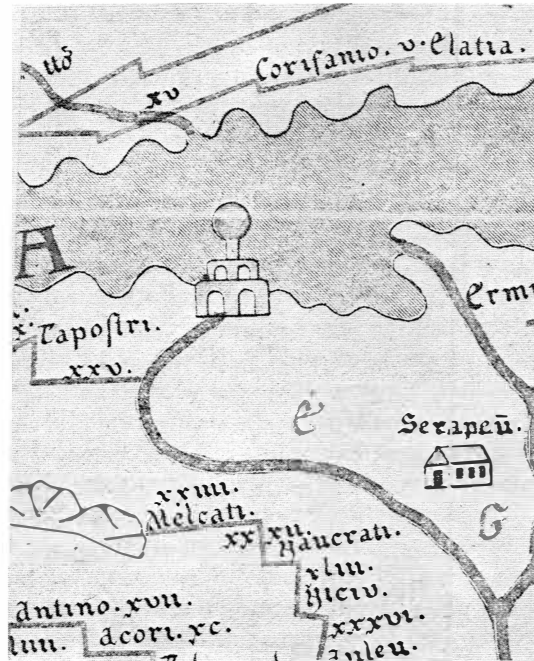
Due testi del XII e del XIII secolo riprendono gli elementi della leggenda del Faro, facendone due racconti nuovi:

*De desus ot un mireor
iluec poënt tres bien veor
quant l'an les vendra aseor
ou fust par mer ou fust par terre
bien veoit an el mireor
qui ert asis desus la tor
lor enemis vers aus venir
donc se pouvoient bien garnir
aparoillier aus a deffandre
n'erent legier pas a sorprendre.*

Questa descrizione dello specchio che mostra il nemico da lontano, sia in mare sia in terra, figura nell'*Eneas*, un adattamento normando di Virgilio,²⁷ contemporaneo del racconto di Beniamino di Tudela. In essa lo specchio sormonta un monumento del Lazio meridionale: la tomba della leggendaria regina dei Volsci, Camilla, uccisa da Arunte. L'edificio sfida ogni legge fisica: si compone di tre piattaforme di marmo con colonnati circolari che si allargano progressivamente e di cui il terzo è il più ampio. L'insieme posa su un'unica colonna sorretta da due archetti incrociati (cupola a nervature araba? ogive a crociera gotiche?) con dei leoni alla base. Sulla cima, sopra un sarcofago d'ambra, lo specchio è fissato su una guglia dorata:

*Grant merveille sanbloï a toz
que graindre est desus que desoz
bien retenoient le plusor
a mervoille le mireor.*

Il secondo testo ci viene dall'Inghilterra. Ruggero Bacone, il quale assicurava che si potevano cacciare i Saraceni e i Tartari con dodici specchi ustori, cita tra i suoi



115. Il Faro. Tavola di Peutinger, 1260 ca.

Prodigi della Natura e dell'Arte (ante 1280)²⁸ anche gli specchi d'avvicinamento: « Si possono costruire anche strumenti siffatti che gli oggetti lontani appaiano molto vicini. Si possono anche leggere dei caratteri molto piccoli a distanze incredibili e contare oggetti minuscoli. E così che Cesare dalle spiagge della Gallia scoprì, per mezzo di questi grandi specchi, la disposizione e la collocazione degli accampamenti e delle città degli abitanti della piccola [Gran] Bretagna ».

Non siamo più sul delta del Nilo bensì sulle scogliere del Cap Gris-Nez, con uno specchio puntato non sulle navi bizantine e su Costantinopoli ma sulle città e sugli eserciti inglesi. Lo strumento però è sempre il medesimo. Il nome di Cesare,²⁹ del resto, vi si ricollegava direttamente. Egli stesso racconta infatti che, avvicinandosi con la sua flotta ad Alessandria, approdò dapprima a Faro, e non si può escludere che Cleopatra in persona gliene abbia rivelato il segreto.

III.

È a un arabo proveniente, come Beniamino di Tudela, dalla Spagna che dobbiamo una seconda relazione della leggenda portata direttamente in Occidente. Nato a Granada nel 1483, Hasan ibn Mahomed fuggì l'Inquisizione a Fez. Si fece battezzare a Roma nel 1517 e morì in Egitto nel 1570. La sua opera sull'Africa, firmata Jean Léon, Leo Africanus, fu pubblicata nel 1556 contemporaneamente ad Anversa e a Lione.³⁰ Raccolto sul posto a un'epoca in cui i resti del monumento erano scomparsi da un quarto di millennio, il racconto è pieno di strane confusioni: « Vi è [ad Alessandria] una grandissima colonna di straordinaria altezza, chiamata nella loro lingua Hemasdulaor, cioè "la colonna dei mas", e di essa si racconta questa favola. Fra i Tolomei vi fu un tempo un re di Alessandria che, per rendere la città sicura e inespugnabile, fece costruire questa colonna sulla sommità della quale fece porre un grande specchio d'acciaio che possedeva tale virtù che tutte le navi dei nemici che passavano davanti a questa colonna (quando lo specchio era scoperto) cominciavano a incendiarsi come per miracolo; con questo unico scopo egli lo aveva fatto così innalzare allo sbocco del ponte. Ma i Maomettani al loro arrivo rovinarono lo specchio, per la qual cosa esso venne a perdere questa sua virtù tanto meravigliosa quanto inusitata; poi fecero portare via la colonna ». ³¹ Non si tratta nemmeno di una torre ma di una colonna, che si porta via come un oggetto qualsiasi. Lo specchio sarebbe esclusivamente ustorio (il racconto di Siracusa ha la meglio su quello di Alessandria). La sua distruzione risalirebbe al 641, per mano degli Arabi che, secondo tutte le testimonianze precedenti, ne avrebbero fatto uso fino all'VIII secolo. Perciò il testo, molto conosciuto, era rifiutato dalla maggioranza degli storici del monumento.

Lo specchio alessandrino non appare solo su una colonna: lo si ritrova anche su una statua e precisamente sul colosso di Rodi, la quarta Meraviglia del Mondo, nel quale alcuni eruditi hanno riconosciuto un secondo faro antropomorfo, *pendant* della torre di Faro.

Il *Liber Insularum Archipelagi* redatto verso il 1420 da un mercante fiorentino, Cristoforo de' Buondelmonti, che soggiornò nell'isola nel 1414, ne parla ispirandosi a un'antica fonte:³² « Ho trovato in un libro che questo idolo [il colosso di Rodi] era di bronzo e aveva in mezzo al petto uno specchio grandissimo che brillava in tal modo che vi si vedevano le navi che lasciavano l'Egitto; e questo non era il solo perché nell'isola se ne trovavano più di mille, benché più piccoli, che stavano su delle colonne ». Quest'ultimo brano deriva da Plinio (XXXIV, 7) in cui non è questione di specchi ma si legge che, nella stessa città, vi sarebbero stati altri cento colossi di dimensioni inferiori. Dobbiamo certamente a un testo bizantino, uno Zonara o uno Tzetze, la trasmissione degli elementi antichi e orientali della leggenda, che non tardò a diffondersi.

« Quelli di Rodi potevano vedere le navi che andavano in Siria o in Egitto in uno specchio che era appeso al collo del Sole, loro colosso... », scrive Guillaume Boucher, signore di Brocourt, nella sua *Sérée* dedicata alla vista (1584).³³ Anche in Peter de Jode, incisore ed editore di Anversa che soggiornò in Italia verso il 1595, il *colossus solis* aveva uno specchio sul petto: *in pectore speculum habet*. Il nome *Sole* deriva dalla

confusione fra il monumento di Rodi con la sua replica romana che, secondo Svetonio e Dione, sarebbe stata dedicata all'astro dopo la morte di Nerone. Il mito di un'isola solare e del suo culto di Apollo si è diffuso intorno a queste speculazioni.

L'installazione è simmetrica rispetto a quella di Alessandria, dal lato opposto dello stesso mare: anche in essa si potevano vedere « le navi che giungevano sia dalla Grecia sia da Occidente » (Beniamino di Tudela) e, in certa misura, ne ricalca lo sviluppo. Le due Meraviglie del Mondo che si fronteggiano accolgono, in un secondo tempo, lo stesso congegno che sdoppia il faro in telescopio e in macchina incendiaria.

« Esso [il colosso di Rodi] teneva nella mano destra una spada e nella mano sinistra una lancia e aveva davanti al petto uno specchio ustorio come potete vedere nell'illustrazione precedente... », si legge nella *Cosmographie du Levant* di Thévet (1554).³⁴ Si tratta proprio di uno *speculum ustorium* che minaccia, come in Jean Léon, la flotta nemica. Per una curiosa coincidenza i due autori sono stati pubblicati verso la stessa data. Nell'incisione a cui si allude, attribuita a Jean Cousin, lo specchio ha una forma ovale ed è incastonato in una sontuosa cornice, come un oggetto di oreficeria. Esso non cambia né in F. van Aelst (1580 ca.),³⁵ dove compare anche l'immagine lontana di una nave, né in A. Tempesta (1608) dove ugualmente funge da riflettore d'avvicinamento. In un arazzo dei Gobelins (inizi del XVII secolo),³⁶ la gigantesca statua di bronzo, riprodotta da un disegno di Caron, porta al collo la stessa piastra ovoidale. Col volto raggianti, le gambe divaricate per lasciar entrare le navi nel porto, essa offre uno spettacolo straordinario. La sua maestosità è terrificante. E il gioiello sul petto appare ancora il più enigmatico degli attributi di questi colossi – luci e armi, un'aureola di raggi, una lampada o una torcia, una spada, un arco, una lancia. Perciò vi si è anche cercata un'occulta venatura soprannaturale. Secondo Guillaume Boucher, « lo specchio era incantato e dotato di magia di Toledo ». Ancora una volta la Spagna si innesta su una leggenda d'Oriente, facendola rivivere.

Su una fonte ispanica si ricostruisce adesso la storia stessa del faro di Alessandria. Apparo ad Anversa nel 1575, il testo di Beniamino di Tudela fu immediatamente ripreso da un classico moderno e, dopo di lui, da generazioni di scienziati. Ecco come Martin Crusius, professore a Tubinga, descrive il monumento nella sua *Turcograecia*, edita a Basilea nel 1584, in cui dedica un articolo al Faro:³⁷ « Gli abitanti del luogo chiamano questa torre Magraah e gli Arabi Magar Alexandria. Si assicura che Alessandro aveva collocato sulla cima di questa torre uno specchio di vetro nel quale si poteva vedere a 500 parasanghe di distanza... Un giorno (molto tempo dopo la morte di Alessandro) venne una nave dalla Grecia (i Greci erano sudditi degli Egiziani). Il suo capitano si chiamava Sodoros. Ubriacò la guardia e poi spezzò lo specchio ». Il racconto del rabbino navarrese è riprodotto pressoché alla lettera. Vi si notano tuttavia una omissione e un errore di cifra; 500 invece di 50 parasanghe. La portata dello strumento è decuplicata; d'altra parte, non si trova menzionata la provenienza di questa notizia, cosicché una testimonianza più antica di quattro secoli viene attribuita d'ufficio all'erudito tedesco.

Questa pubblicazione falsata fu all'origine della diffusione della leggenda in Occidente durante il Cinquecento. Vi si riferiscono ancora Bruzin de Martinière (1726),³⁸ Bernard de Montfaucon (1729),³⁹ Abat (1763).⁴⁰ Nonostante le numerose riedizioni del suo *Itinerarium* (1633, 1666, 1734),⁴¹ Beniamino di Tudela è ignorato da questi scienziati e sostituito da Martin Crusius. Nella seconda edizione postuma di Montucla, riveduta e aggiornata da Lalande (1802),⁴² il testo fondamentale per la storia occidentale del prodigio catottrico di Alessandria non è ancora restituito al suo autore – che riprende il suo posto, con le necessarie rettifiche, solo nell'opera dei Libri sulle scienze matematiche del 1835.⁴³ Questa trama corrotta è quindi proseguita fino alla vigilia dei nostri giorni, ma è soprattutto nella prima fase, precedente alla comparsa del telescopio, che ha prodotto scompigli di varia natura.

116. Il Colosso di Rodi. G. de Jode, Anversa, 1560 ca.

COLOSSVS SOLIS

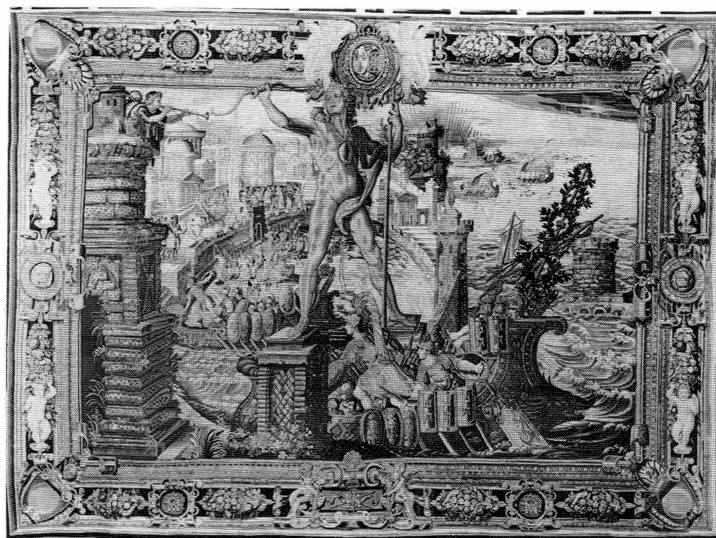
Prodigiosa hæc Colossi
eius pedes naues transi:
In pectore speculum
tradunt a quodam Ly:
annos vnde non immeri:
stupendum hoc simulachru
motu humi prof
Olimpia

figura ex are
rent extensis
habet in sinis:
sippi discipulo
to inter septē
post quāqua
tratu est
dis. 139

conflata tantæ fuit altitudinis vt per
velis Erat autem septuaginta cubitorū
tra gladium in dextra hastam inuētā
qui in ea elaboranda consumpsit duodeci
mundi miracula referri poterat nisi
gesimum sextum annum ingenti terre
a. mudi. 1742. secundū a. nō
G. de. Jode







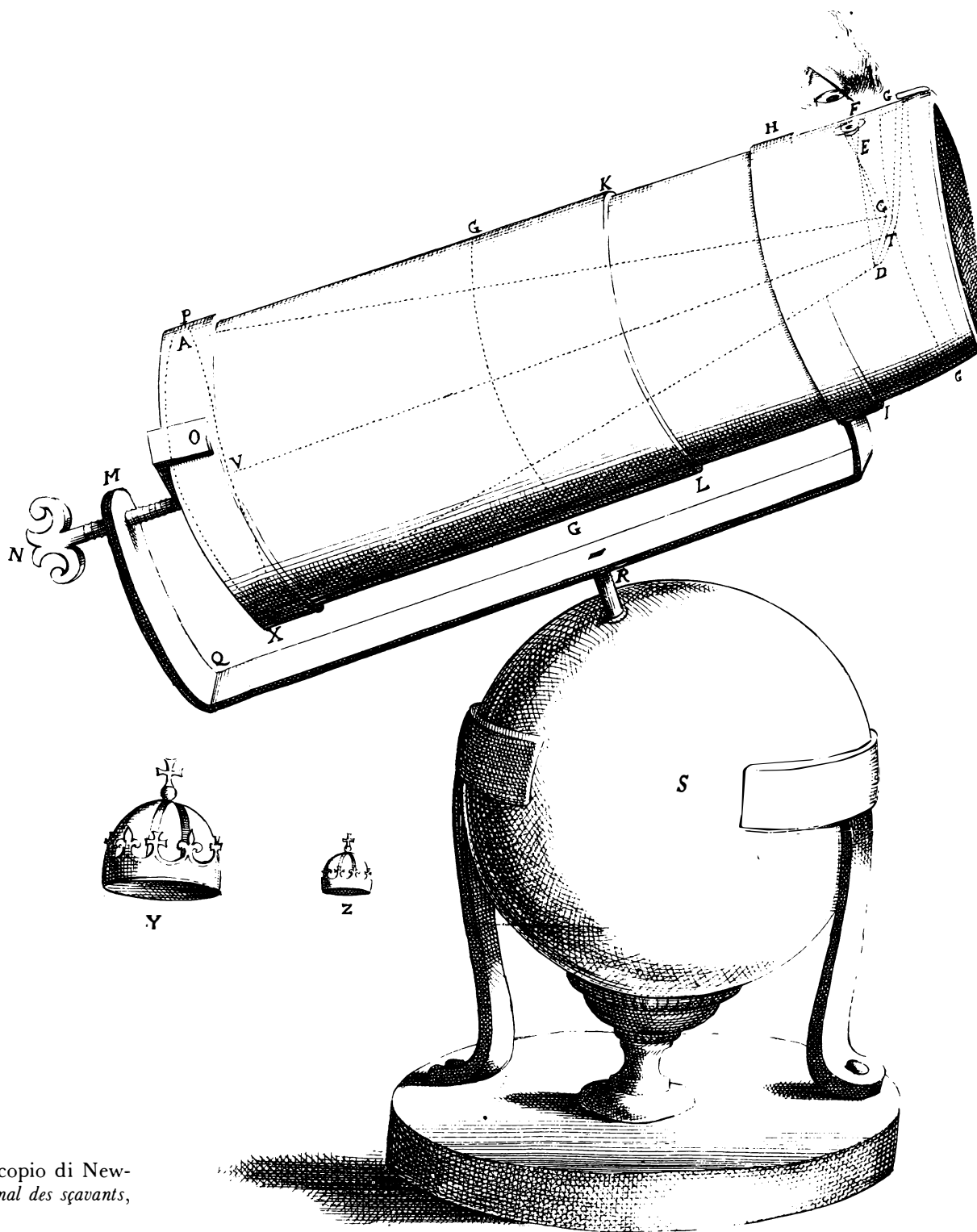
Riprendendo le affermazioni di Crusius, G.B. Della Porta (1589)⁴⁴ si trova in imbarazzo e si avventura in complesse speculazioni. Lo specchio di Tolomeo (la maggior parte degli storici finisce per adottare la tesi di Plinio) avrebbe avuto il potere di mostrare le navi a seicentomila passi, equivalenti a cinquecento parasanghe, una distanza che va molto oltre l'orizzonte. Perciò l'installazione, prevista per una cosa impossibile, era fantasiosa. « Come la si deve eseguire perché vi si possano riconoscere degli amici e leggere delle piccole lettere a una distanza inaccessibile alla vista umana? ». La soluzione è di un arido tecnicismo: « Fate sì che la visione più forte sia al centro dello specchio dove deve apparire e dove tutti i raggi del sole, potentissimamente diffusi e non uniti se non al centro di questo specchio, convergono nel suo mezzo dove i diametri si incrociano: lì è il congiungimento di tutti ». Uno specchio cilindrico corrisponderebbe a queste considerazioni: « Così uno specchio concavo a forma di colonna dai lati equidistanti combinati con delle sezioni laterali con angoli obliqui. Ma dei triangoli ad angoli obliqui o dei triangoli ad angoli retti devono essere tagliati qua e là da linee trasversali tracciate a partire dal centro e così sarà realizzato lo specchio che conviene all'uso di cui ho detto ». Questa spiegazione è stata giudicata incomprensibile – parole oscure, ma ad arte,⁴⁵ affinché il volgo non potesse costruire uno strumento simile. Gli angoli, i triangoli, le intersezioni, tracciati intorno a una forma tubolare appartengono, di fatto, più alla stregoneria che alla scienza esatta. È una sorta di incantesimo, e il profano è soggiogato da un linguaggio e da segni ermetici.

Aresi (1630),⁴⁶ vescovo di Tortona, reagì direttamente contro questo testo: « Si dice che Tolomeo aveva visto a seicento miglia di distanza le navi nemiche non con l'ordinaria acutezza della vista ma per mezzo di un cristallo. Ma ciò non mi pare senza sospetto, a causa della rotondità del mare che lo rende impossibile e anche perché è strano che un'invenzione così rara sia immediatamente scomparsa e gli Astrologi non l'abbiano utilizzata ».

Senza negare formalmente i fatti, Kircher (1646)⁴⁷ sarebbe propenso, come Boucher, ad attribuirli a una forza soprannaturale: « Se è vero che Tolomeo Evergete allestì, come pretendono alcuni storici, uno specchio sul faro, nel quale si potevano vedere le navi dei nemici e tutto ciò che accadeva in Egitto sia sul mare sia sulla terra, si tratterebbe di un prodigio diabolico condannato dalla Chiesa ».

Forti dubbi gravano sulla leggenda che tuttavia continua a diffondersi attraverso questi vari riflessi. Si è addirittura preteso che lo specchio del Faro non era stato

117 e 118. Il Colosso di Rodi. Arazzo dei Gobelins, inizi del XVII secolo.



119. Il telescopio di Newton, dal *Journal des sçavants*, 1672.

distrutto, ma che esisteva ancora, in stato di funzionare. Sarebbe stato depositato a Ragusa da tempi immemorabili e conservato almeno fino al 1670, anno di un terribile terremoto. Il Burattini, uno scienziato e artista italiano autore della *Misura universale*, pubblicata in Lituania (Vilnius, 1675), che soggiornò a lungo in Polonia, raccolse numerose informazioni a questo proposito nel corso dei suoi vagabondaggi.

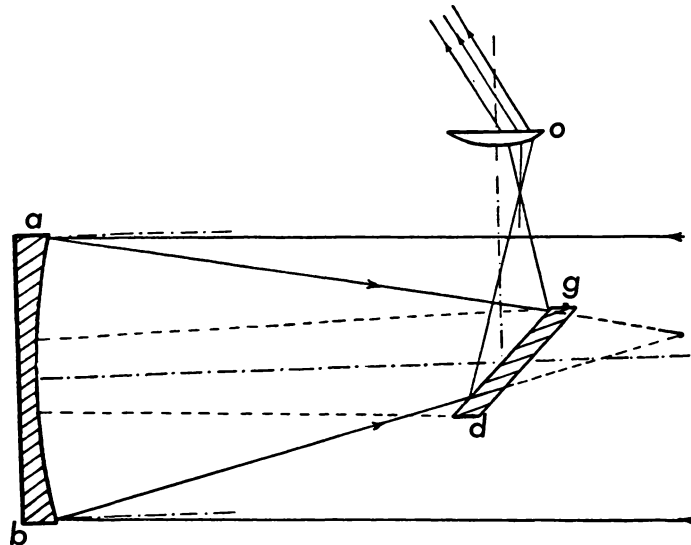
Un loro sunto si trova nella lettera che egli indirizzò da Varsavia, il 7 ottobre 1672, a Boulliau.⁴⁸ Attribuito dapprima ad Archimede, lo strumento poté essere identifi-

cato con il congegno di Alessandria in seguito all'invenzione del telescopio di Isaac Newton, di cui l'astronomo francese gli aveva fatto pervenire un disegno. Ricevendo l'immagine del tubo con riflettore d'ingrandimento, il Burattini stabilì subito il collegamento: « L'invenzione è molto bella e fa molto onore al suo autore. A Ragusa (che era l'antica Epidaurò, celebre città dell'Illiria e patria di Esculapio) si conserva ancora, se non è andato perduto nell'ultimo terremoto, uno strumento dello stesso genere con il quale si vedono le navi nel mar Adriatico alla distanza di 25-50 miglia dall'Italia come se fossero nel porto stesso di Ragusa. Quando ero a Vienna, nel 1656, sentii parlare di questo strumento da una persona di Ragusa. Lo strumento aveva la forma di uno staio per misurare il grano ».

Di passaggio a Varsavia nel 1670, anche il dottor Gisgoni, primo medico dell'imperatrice Eleonora, che per dieci anni aveva esercitato la sua professione a Ragusa, parlò dello strumento descrivendolo nello stesso modo: « La sua forma era quella di un tamburo che avesse un solo fondo e lo si guardava di lato ». « Sono convinto » riprende il Burattini « che sia lo stesso strumento di cui parlano diversi autori e che era sul faro di Alessandria dal tempo dei Tolomei, i quali se ne servivano per vedere le navi a 50 o 60 miglia di distanza ». Forse gli autori in questione erano Della Porta, Aresi, Kircher o Schott, che non parlano della demolizione dello specchio per mano di un greco o di musulmani, lasciando così libero spazio a qualsiasi supposizione. Naturalmente si impose questa: « Smarrito forse alla caduta dell'Impero romano, lo specchio fu nascosto e conservato nella città di Ragusa dove il dottor Gisgoni mi ha detto trovarsi ancora, su una torre, custodito da un magistrato ».

Lo strumento tolemaico sarebbe stato trasportato in Dalmazia e avrebbe funzionato ancora nel Seicento. Esso, inoltre, sarebbe superiore a quello appena messo a punto: « Lo strumento fatto in Inghilterra ha una dimensione minima e siccome sappiamo per esperienza che gli specchi ustori metallici sono tanto migliori quanto più sono grandi, allo stesso modo credo che uno specchio obiettivo è tanto migliore quanti più raggi riceve. Ho comunicato questa idea a Hévelius che ora ha intenzione di farne uno, ed egli condivide la mia opinione. Vuole farne di parabolici, ma credo che quelli sferici siano sempre i migliori ». È nello staio catottrico di Ragusa che si cerca adesso il modo di perfezionare il primo telescopio appena realizzato da uno scienziato illustre.

L'autore della lettera si guarda bene dal voler offuscare con le sue osservazioni la gloria di Newton, ma dice di essere molto stupito che un'invenzione così ammirevole dell'Antichità sia potuta restare tanto a lungo sconosciuta. Il problema tuttavia sarà ripreso metodicamente solo nel corso del Settecento.



120. Il telescopio di Newton. Spaccato secondo H.C. King: *ab* specchio concavo, *d.g.* specchio piano inclinato a 45° , *o* oculare.

IV.

Nel 1717 e nel 1721 il Faro fu ricordato per due volte all'Académie des Inscriptions: prima dal Valois⁴⁹ che cita senza nominarli alcuni autori che parlano « di occhiali d'avvicinamento di una portata così prodigiosa che scoprivano a sessanta miglia le navi nemiche », e poi da B. de Montfaucon,⁵⁰ che conclude: « grande è il genio degli Orientali nell'inventare cose tanto irragionevolmente meravigliose... ».

In seguito, Padre Abat (1763)⁵¹ affrontò il problema nei suoi molteplici aspetti dimostrando che, tutto sommato, la meraviglia e la ragione sono perfettamente conciliabili. La sua reazione tuttavia, più che verso Bernard de Montfaucon, è rivolta verso Athanasius Kircher, che egli cita a mo' d'introduzione.

La memoria (*Amusement VI*) « sopra uno specchio collocato da Tolomeo Evergete sulla torre di Alessandria » è divisa in due parti:

1. « Dimostrazione della possibilità del fatto ».
 2. « Considerazione sull'esistenza e sulle proprietà dello specchio di Tolomeo ».
- La prima è dedicata all'esame tecnico. Dapprima riferisce di alcuni esperimenti personali con specchi « pianoconcavi », cioè con impercettibili avvallamenti grazie ai quali gli oggetti appaiono più nitidi e più grandi. Prosegue poi con la descrizione dei telescopi recenti.

È noto che il sistema di riflessione, che succedeva al telescopio a rifrazione, sostituiva la lente di vetro con uno specchio concavo metallico: quello di Newton (1671), fissato all'estremità di un tubo di 16 cm., aveva 37 mm. di apertura utile. Un secondo specchio gessato, ovale e piano, inclinato a 45° rinviava l'immagine ingrandita 38 volte verso l'oculare sistemato dal lato opposto sulla parete superiore del cilindro.⁵²

Pur rendendo omaggio al professore di Cambridge, Abat ricorda che egli non era il primo ad aver concepito un simile strumento. Dei telescopi a specchi metallici erano stati costruiti in precedenza da John Gregory (1663),⁵³ sempre in Inghilterra, e, in Francia, da Mersenne (1636),⁵⁴ al quale Descartes aveva fatto alcune osservazioni, e da Cassegrain che, in seguito alla pubblicazione dello strumento inglese, rese nota una soluzione che egli, per suo conto, aveva già trovato (1672).⁵⁵

I telescopi del Padre Mersenne, tre dispositivi con due specchi parabolici coassiali a fuoco comune, di cui il più piccolo serve da oculare, non furono eseguiti. La loro descrizione si trova, curiosamente, in un capitolo dedicato alla natura del suono e le figure stesse sono definite « atte a produrre echi artificiali », accompagnate tuttavia da questa osservazione: « Sarebbe più corretto usare questa invenzione per fare dei cannocchiali, perché l'occhio, posto a qualsivoglia distanza, vedrebbe gli oggetti così distintamente come se vi fosse vicino... ». Il diretto accostamento fra i due campi deriva dall'*Ecometria* del Biancani (1620),⁵⁶ fondata sulle proposizioni catottriche che tengono conto anche degli specchi parabolici di Vitellione e di Fine.

Luce, calore e suono sono riflessi nello stesso modo dalle superfici che incontrano. L'immagine lontana giunge come un'eco, all'interno di una stessa rete di risonanze.

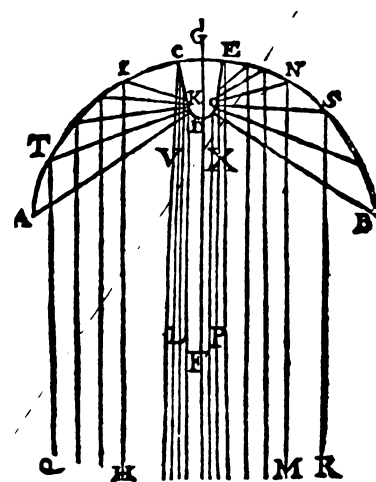
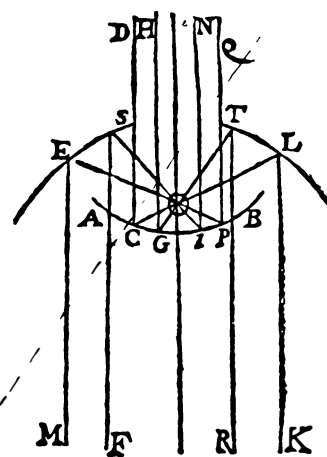
Con il suo secondo specchio convesso fissato di fronte al foro oculare del riflettore principale, il telescopio di Cassegrain deriva da uno di questi congegni del Padre Mersenne. Stabilisce la tipologia di uno strumento che avrà seguito.

Riprendendo la storia dello strumento astronomico dalla recente opera di Montucla (1758),⁵⁷ che la faceva iniziare con Mersenne e Descartes, Abat fa invece risalire l'invenzione molto più addietro. Sarebbe stato lo Zucchi, un gesuita italiano, a scoprirlo fin dal 1616: « Nel suddetto anno 1616, riflettendo sulla teoria degli occhiali d'avvicinamento appena inventati [Galileo, 1609], gli venne l'idea di usare specchi concavi di metallo al posto degli obiettivi di vetro per produrre lo stesso effetto che si produce per rifrazione ».⁵⁸ L'esperimento poté farsi spontaneamente: « Avendo trovato nel gabinetto di un Curioso uno specchio di metallo (di bronzo) concavo lavorato con molta precisione da un abile operaio, Zucchi gli applicò un oculare e osservò con questo telescopio gli oggetti celesti e terreni, e l'esperienza gli confermò quanto gli aveva insegnato la teoria ». Il primo telescopio a riflessione sarebbe stato costruito con uno specchio ustorio. Ciò ci ricondurrebbe al racconto di Ahmed el Absihi che faceva vedere e incendiare una flotta con lo stesso strumento, ignorando che, nel caso specifico, ognuna delle due azioni, avrebbe richiesto una diversa distanza focale e che, in ogni modo, quel particolare congegno sarebbe stato insufficiente per bruciare una nave.

Non essendovi più dubbi sulla possibilità del fatto, Abat procede alle considerazioni storiche: Della Porta, Crusius, Aresi, Kircher... tutti gli autori sono passati in rassegna. Vi sono forse delle divergenze di opinioni sul re che fece innalzare questo monumento (un Tolomeo? Alessandro?), ma non sulla sua esistenza. E le diverse valutazioni della sua portata (500 parasanghe, 600.000 passi), che si sono prestate a critiche? Non c'è da sorprendersi: « Perché a quel tempo lo specchio doveva essere considerato come una grande meraviglia e tutti coloro che ne vedevano gli effetti dicevano di esserne rimasti stupiti ».

Gli Antichi nulla ignoravano delle regole catottriche, ivi compreso il sistema d'ingrandimento, che è trattato nelle *Naturales quaestiones* di Seneca.⁵⁹ La sua scoperta avrebbe anche potuto essere casuale, come si è visto di recente. Padre Zahn (1685)⁶⁰ ha raccontato in proposito un episodio curioso: « Il canonico di Erfurt, passeggiando un giorno nel suo appartamento, guardò in uno specchio che era appeso alla parete e vide l'immagine di un Crocifisso della grandezza di un uomo. Gli sembrò identica a quella che era posta su un altare della Chiesa di cui era canonico. Ne rimase sorpreso, e la sua sorpresa aumentò quando, cambiando di posto, l'immagine scomparve. Tornò verso lo stesso punto e l'immagine ricomparve ». C'era di che pensare a un miracolo: « Guardò ovunque intorno a sé, ma non vide nulla cui poter attribuire l'apparizione di un'immagine così grande, finché non scorse in alto una piccola immagine di un Crocifisso ». Essendo lo specchio di tipo molto comune, il canonico, sconcertato, si rivolse a Zahn. Questi constatò che la sua superficie, pur sembrando piana, aveva in realtà una leggera curvatura che corrispondeva a un grandissimo diametro: « Di conseguenza, i volti di coloro che vi si guardavano da vicino non dovevano apparire sensibilmente ingranditi, ma posti a notevole distanza dovevano apparire ingranditi, come accade in tutti gli specchi concavi ».

Riportando questo aneddoto, Abat si chiese se ad Alessandria le cose non si fossero svolte come a Erfurt. Con i suoi prodotti di lusso, i suoi specchi e i suoi gioielli, la città dei Tolomei offriva in ogni momento occasioni di scoperte e di osservazioni di questo genere: « Non è inverosimile che, nel gran numero di specchi presenti in quella città, per caso ve ne fosse uno molto regolarmente concavo. Se così fosse, non è straordinario pensare che un qualche filosofo o artista, buon osservatore, trovandosi per caso [come il canonico tedesco] presso il fuoco dello specchio, come era necessario, di fronte all'oggetto lontano, si accorgesse di vedere gli oggetti ingranditi... ». Non si poteva quindi escludere che il meccanismo venisse messo a punto sperimentalmente e la causa stessa degli effetti ottenuti rimanesse incerta, rendendoli così ancor più meravigliosi: « Si dovette considerare tale specchio un tesoro, un dono



121. Telescopio a doppio specchio parabolico di Mersenne, 1636.

degno di Tolomeo, che era un grande protettore delle Arti e delle Scienze: un sì grande amante delle cose straordinarie non poteva non ricompensare lautamente colui che glielo presentava. Ed è naturale che egli lo collocasse in quel superbo edificio della torre del Faro dove poteva essere di maggiore utilità che altrove ».

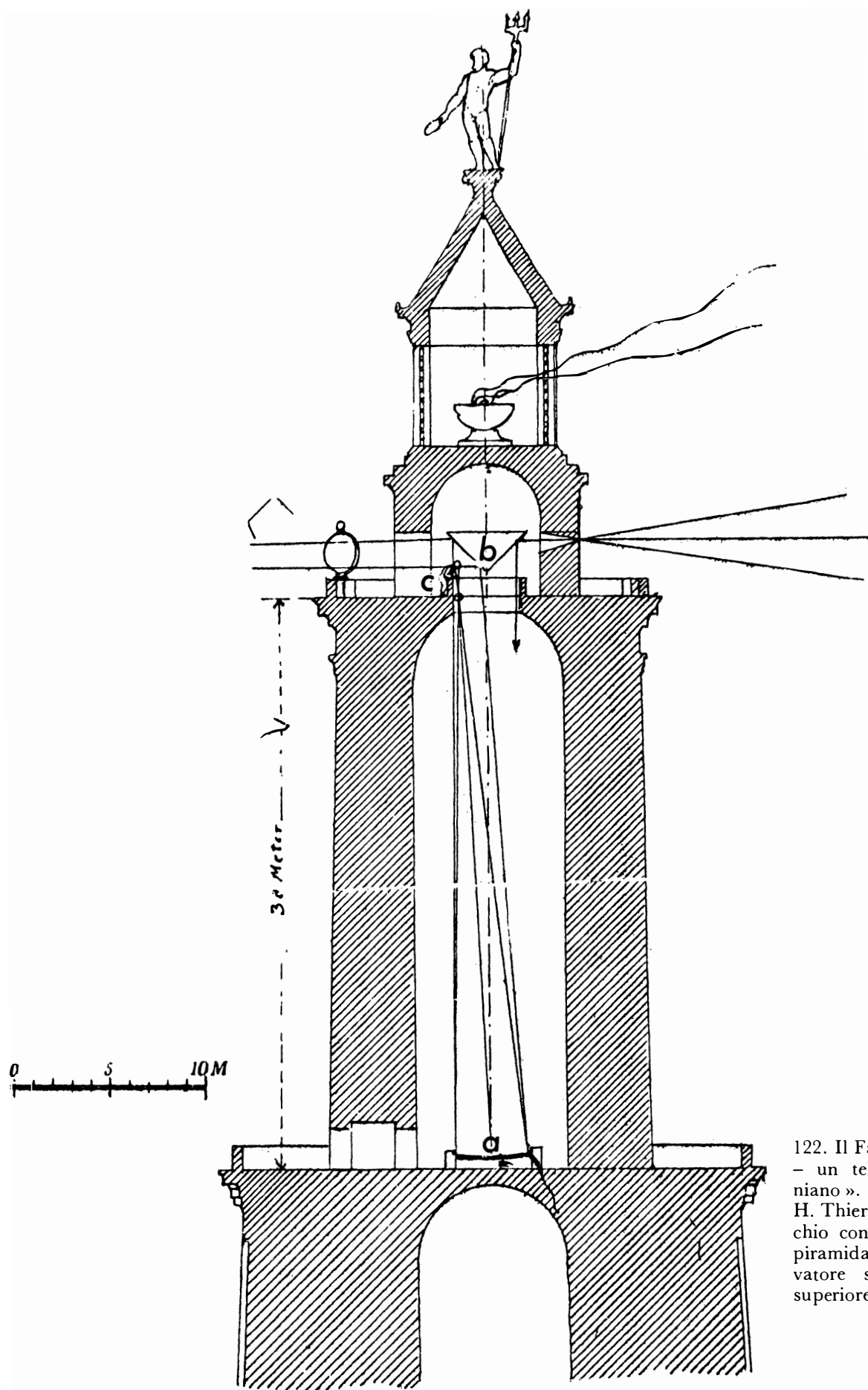
Una spiegazione che valeva quanto un'altra, e del resto gli esperimenti di Zahn e dello Zucchi erano lì a confermarla. La scoperta del telescopio poteva essere avvenuta nello stesso modo, nel III secolo a.C. come nel XVII secolo. Da tutto ciò Abat conclude che, tecnicamente possibile, l'esistenza dello specchio del Faro che rivela oggetti lontani è storicamente verosimile. Contestata da Montfaucon, la relazione di Beniamino di Tudela e di Martin Crusius, unica testimonianza diretta fino allora conosciuta in Occidente, è ormai inconfutabile.

La pubblicazione di un secondo testo orientale e una nuova ricostruzione dello strumento seguirono di lì a poco. Il testo era la traduzione latina di Abdulfahda (1320), stampata a Gottinga nel 1770⁶¹ e il suo esegeta fu Buffon (1774),⁶² che la discusse in appendice al suo articolo anticartesiano su Archimede e le sue installazioni catottriche.⁶³ Il passo del geografo arabo relativo al monumento vi è riprodotto integralmente: « ...In cima a questo faro vi era uno specchio di ferro di Cina [*speculum e ferro sinico*] nel quale andavano a riflettersi le navi greche. In seguito i Cristiani usarono uno strattagemma e sottrassero lo specchio. Questo avvenimento ebbe luogo nel primo secolo dell'invasione islamica sotto il califfato di el Walid ».

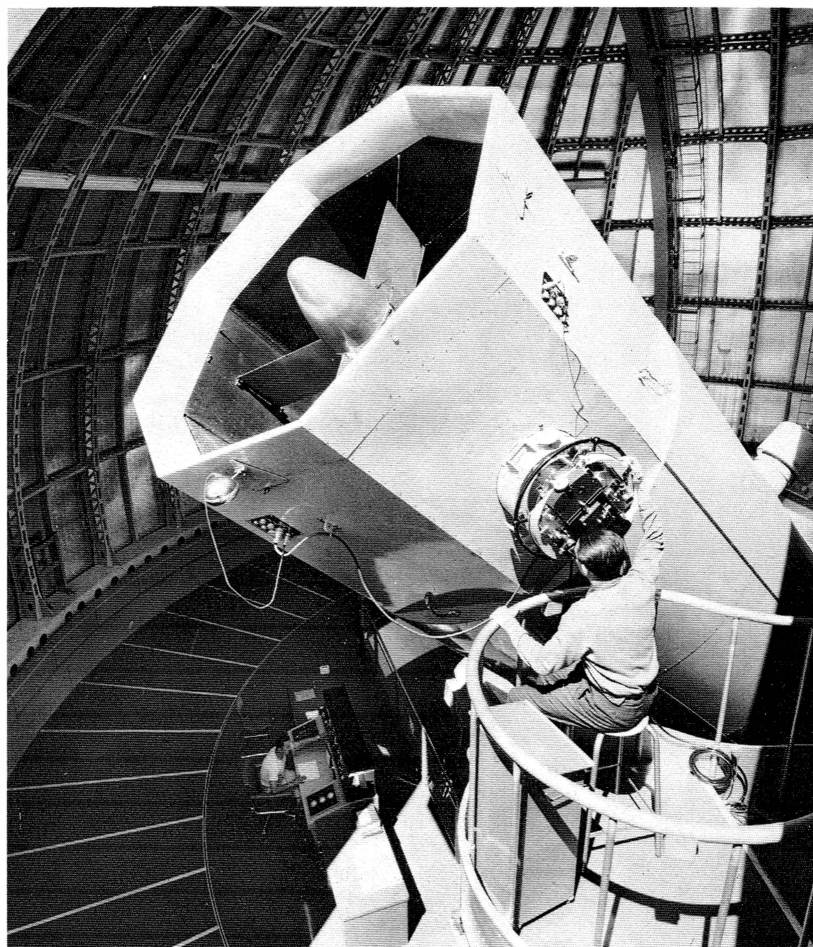
L'analisi inizia con considerazioni generali: « Abbiamo notato che di notte un oggetto luminoso si vede a una distanza di dieci, venti e forse cento volte maggiore che di giorno. Sappiamo d'altra parte, da Aristotele in poi, che le stelle, viste da un pozzo profondo, brillano in pieno giorno come di notte ». Da queste osservazioni scaturirebbe una soluzione pratica: « Perché dunque non si dovrebbero ugualmente vedere le navi illuminate dal sole mettendosi in fondo a una galleria molto buia posta in riva al mare? ». Sarebbe una specie di pozzo orizzontale nel quale le navi apparirebbero scintillanti come astri. Le si vedrebbero alla massima distanza consentita dalla curva della terra, cioè a una decina di leghe, senza altro strumento che il nostro occhio. « Ma uno specchio concavo con un diametro assai grande e con un fuoco qualsiasi, posto in fondo a un lungo tubo scurito, farebbe durante il giorno pressoché lo stesso effetto che i nostri grandi obiettivi, di uguale diametro e di uguale fuoco, farebbero durante la notte; e probabilmente fu proprio uno di questi specchi concavi di acciaio levigato quello usato nel porto di Alessandria ». Un secondo specchio concavo doveva esser collocato nel suo fuoco per raccogliere più agevolmente l'immagine ingrandita – e in questo consisterebbe la principale innovazione, che corrisponde a una delle soluzioni di Mersenne. I telescopi contemporanei, di fatto, non sarebbero altro che modelli in miniatura di una galleria antica, un pozzo orizzontale o inclinato con in fondo uno specchio di Cina nel quale si vedevano oggetti invisibili a occhio nudo.

« Ciò tuttavia nulla toglie alla gloria del grande Newton, che per primo ha riesumato questa innovazione totalmente dimenticata », conclude Buffon, affrettandosi, come il Burattini un secolo prima, a assicurare tutti coloro che potevano intravedere un tentativo di minare l'autorità dello scienziato di Cambridge. Direttamente ricollegato a quello di Alessandria fin dalla sua presentazione al mondo degli scienziati, lo strumento inglese è costantemente messo in rapporto con il suo leggendario precedente. Newton... Faro..., le due glorie si confondono. Mettendo a punto il suo telescopio a riflessione, sir Isaac ha ricostruito, senza saperlo, una delle Sette Meraviglie del Mondo.

Nelle versioni successive della storia del monumento, lo specchio prevale su tutti gli altri elementi. Al faro antico, un edificio di altezza prodigiosa, posato su quattro gamberi, con una fiamma di legno resinoso sulla cima, si aggiungono macchine arabe – ovvero automi – che seguono l'evoluzione dei corpi celesti e delle navi, e



122. Il Faro di Alessandria – un telescopio « newtoniano ». Ricostruzione di H. Thiersch, 1909: *a*, specchio concavo; *b*, specchio piramidale a 45°; *c*, osservatore sulla piattaforma superiore.



123. Osservazione al fuoco Newton sulla piattaforma superiore. Osservatorio dell'Alta Provenza.

un'installazione catottrica che, alla fine, è l'unica a sopravvivere. Fatta eccezione per Vossius (1658) e per Montfaucon (1729), nessuno degli eruditi occidentali ricorda la sua natura di segnale luminoso.

Gli specchi di Giulio Cesare puntati verso le spiagge inglesi, finora mai collegati all'installazione tolosaica, non tarderanno a unirsi anch'essi a queste favole, col favore degli ultimi sviluppi. In questa traslazione verso Ovest, una tappa non avrebbe potuto essere la Britannia? Ecco dunque che Ruggero Bacone viene citato da Amerlhon nel suo studio che indaga *S'il est prouvé que les Anciens aient connu le télescope*, presentato nel 1779 all'Académie des Inscriptions.⁶⁴

In una nota di Morand indirizzata all'Académie des Sciences nel 1842,⁶⁵ Newton è direttamente accostato al Doctor Mirabilis. Il telescopio sarebbe stato conosciuto quindi fin dal XIII secolo: « Molte scoperte considerate moderne non sono altro che scoperte rifatte ». Sono come ritorni ciclici.

In seguito, le tesi antichizzanti furono, ancora una volta, oggetto di violente contestazioni. Dissertando *sur des instruments d'optique faussement attribués aux Anciens* (1871),⁶⁶ Th.H. Martin replica a Amerlhon e a Morand spiegando, con perfetta conoscenza della materia, come la favola egizia dello specchio di Alessandria aveva dato luogo al racconto britannico dello specchio di Cesare. Ma questo sussulto non ebbe seguito. Fu Thiersch (1909)⁶⁷ a dedicarsi, nella sua ricostruzione del monumento, all'ultima consacrazione delle sue leggende, con l'audacia di un tecnico del XX secolo.

L'architettura a tre piani – un largo basamento, un edificio quadrato e un'alta torre ottagonale – fu ricostruita in funzione del suo dispositivo catottrico. Questo si sarebbe articolato su due livelli:

1. Le immagini del mare (e dell'Egitto) sono proiettate dapprima orizzontalmente all'interno del faro da quattro specchi piani girevoli, fissati sulla piattaforma superiore; esse colpiscono uno specchio piramidale o conico a 45° sospeso, con la punta verso il basso, all'interno di una *camera oscura* che copre la torre.
2. L'immagine ricevuta sulla piramide o sul cono è riflessa poi verticalmente a notevole distanza su uno specchio concavo di 4 m. sistemato in basso sul pavimento della seconda terrazza.

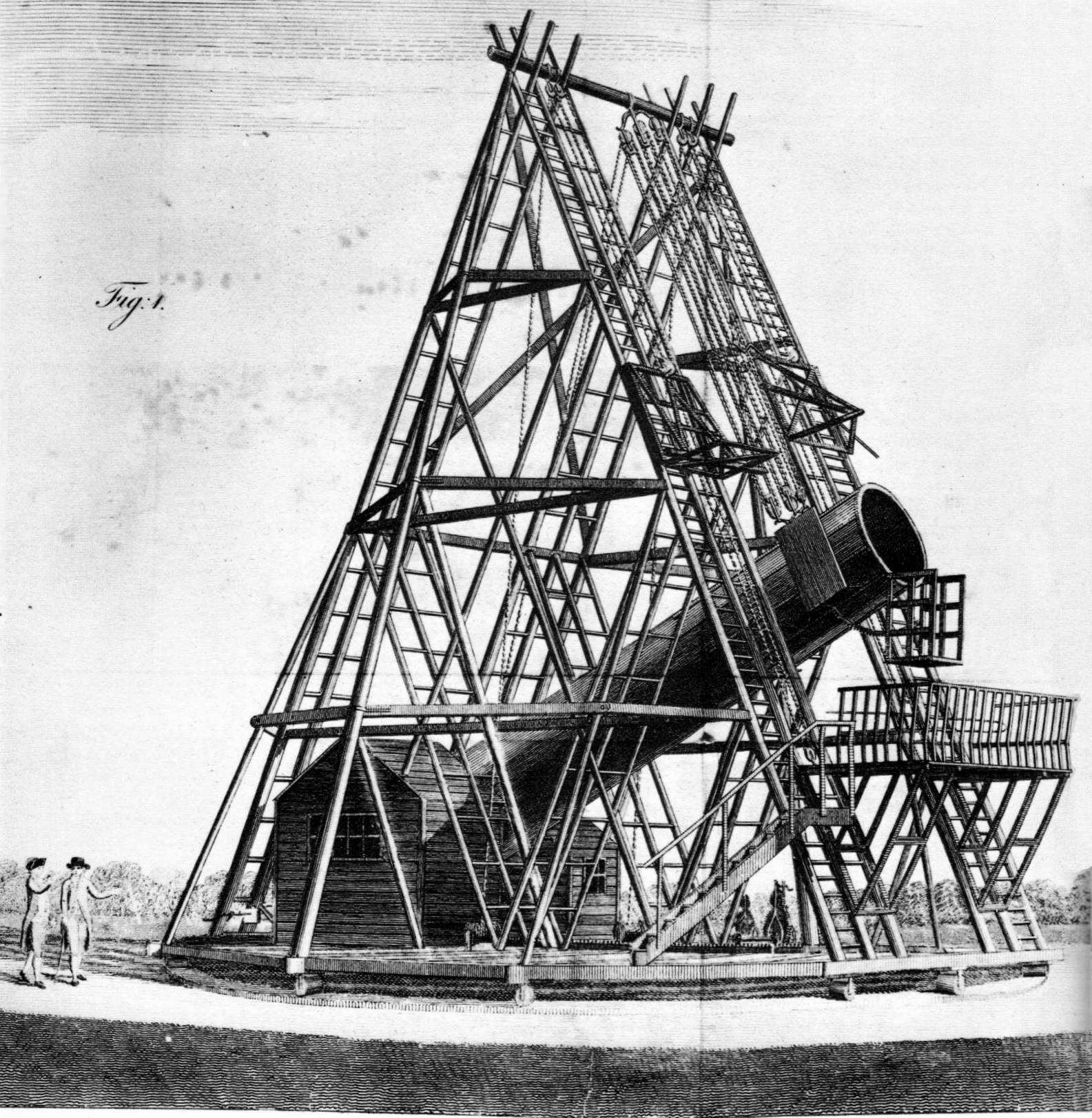
L'osservatore si colloca sull'ultima piattaforma, chinato sull'apertura assiale come su un pozzo, nella quale vede l'immagine ingrandita 30 volte. Il faro di Alessandria non sarebbe stato altro che un telescopio gigantesco. Con il suo tubo di 30 m. – la torre ottagonale – esso sarebbe il lontano precursore delle due più importanti installazioni realizzate fino ad allora: quella di W. Herschel, a Slough (1789),⁶⁸ che ingrandiva più di 1000 volte con uno specchio metallico di 1,22 m. e una lunghezza di 12,20 m., e quella di Lord Rosse, a Birr Castle (1842),⁶⁹ con uno specchio di 1,82 m. pesante 3800 kg. sistemato in un tubo di 16,60 m., che fa pensare a una galleria di Buffon issata su un ponteggio mobile fantastico.

La necessità di manovrare simili masse ha limitato lo sviluppo di questi due mostri, per impressionanti che fossero, mentre un tubo immobile, eretto in verticale, non presenta gli stessi inconvenienti. Costruito in pietra da taglio da muratori egizi, esso raggiungeva un'altezza vertiginosa. Perciò l'archeologo tedesco considerò il Faro come il più grande se non il più potente telescopio di tutti i tempi. Con l'inclinazione a 45° del secondo riflettore, esso corrisponde al sistema newtoniano. L'unica differenza è lo specchio inclinato che non raccoglie l'immagine ingrandita: esso la trasmette tale e quale sullo specchio d'ingrandimento dove è vista direttamente dall'alto da una vedetta posta all'interno del tubo. Presentata in un'opera d'alta erudizione, zeppa di riferimenti e di citazioni, l'ultima rievocazione del Faro appare più strana che mai.

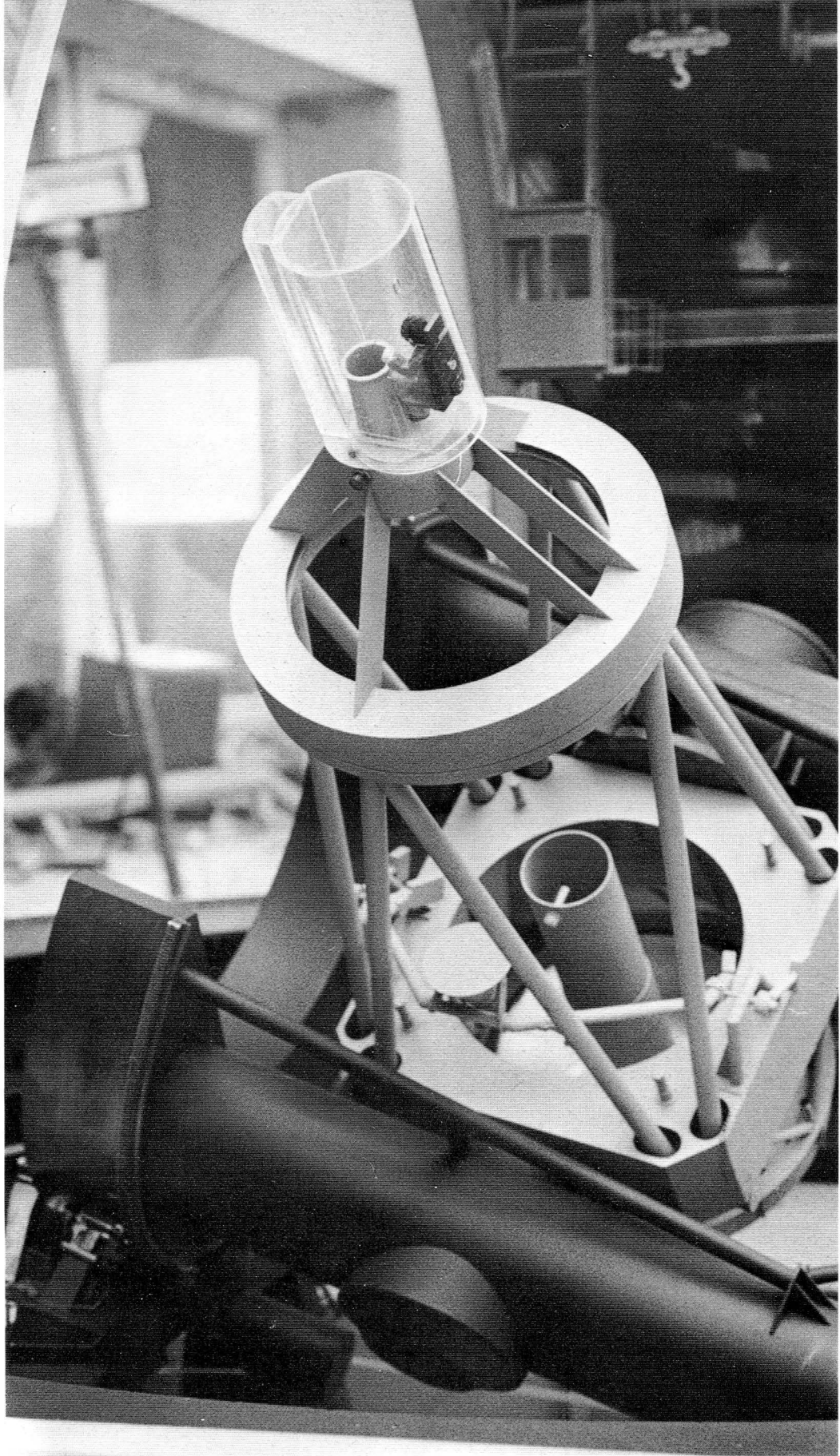
L'enigmatico congegno di Alessandria non è variato molto nel corso delle sue due fasi di evoluzione. Prodigio senza forma definita nella leggenda orientale, fino al Seicento è rimasto tale anche in Occidente. Il crisolito, una pietra traslucida a lamine, una sostanza composita, il vetro, l'acciaio di Cina... il suo potere soprannaturale non sta in un dispositivo meccanico, ma nei suoi materiali e nella loro segreta virtù. Lo strumento appartiene più alla magia che alla scienza. L'interpretazione del Della Porta (1589) ne reca ancora il segno; solo dopo un'invenzione relativamente recente, senza alcun legame con l'Egitto antico o islamico, entra in gioco un sistema catottrico preciso.

La data dell'11 gennaio 1672, da questo punto di vista, è stata fondamentale. La presentazione a Londra di un piccolo oggetto, simile a un giocattolo, ha improvvisamente aperto una duplice prospettiva. Lo strumento a riflessione di Newton stabilì un prototipo per tutti i telescopi, del futuro e del passato. Al suo modello sono improntati, con dispositivi perfezionati (Cassegrain e altri), i più potenti osservatori moderni. Quello del monte Palomar, in California, è dotato di uno specchio di 200 inches (5,08 m.) eseguito dalla Saint-Gobain nel 1947. È stato superato solo di recente, nel 1976, dall'apparecchiatura di Zelentciuk, nel Caucaso (U.R.S.S.), con un riflettore di 6 m. Fra questi due giganti, di cui il primo è costato 5 milioni di dollari-oro, i telescopi più perfezionati si accontentano di dimensioni inferiori. Quello di Hawaii non supera i 3,60 m. Il tubo ha tre piani, come il Faro ricostruito da Thiersch, e l'astronomo – la vedetta – sta sull'ultima piattaforma, seduto su un sedile ribaltabile e non in piedi. Certo non si tratta più di una torre in muratura, ma di un'impalcatura mobile in ferro e cemento, tuttavia esso si avvicina al disegno del

Fig. 1.



124. Il telescopio di W. Herschel. Slough, 1789.



125. Il telescopio di Hawaii (modellino).



126. Veduta al telescopio:
Costellazione « Cani da
caccia ». Grande nebulosa
spirale, NGC 5194, M51.
Osservatorio dell'Alta Pro-
venza.

faro alessandrino visto attraverso le antiche leggende islamiche e una meraviglia tecnica inglese del Seicento – la quale è presente così nelle ultime innovazioni odierne e al tempo stesso in un monumento del III secolo a.C.

Culla delle grandi civiltà, l'Antichità non è soltanto all'origine delle nuove realizzazioni forgiandone le prime forme. Agli occhi degli eruditi contemporanei essa le anticipa, nel corso del loro progresso. Il tamburo tolomaico di Ragusa era molto più importante del suo *pendant* inglese. La galleria telescopica di Buffon precede i giganti di Herschel e di Rosse. Lo specchio metallico di 4 m. di Thiersch (1909) è anteriore al colossale telescopio del monte Wilson (1917, California) il cui riflettore non supera i 100 inches - 2,50 m. Tali dimensioni del resto furono raggiunte solo dopo la sostituzione del bronzo, troppo difficile da lavorarsi anche per i migliori ottici, con il

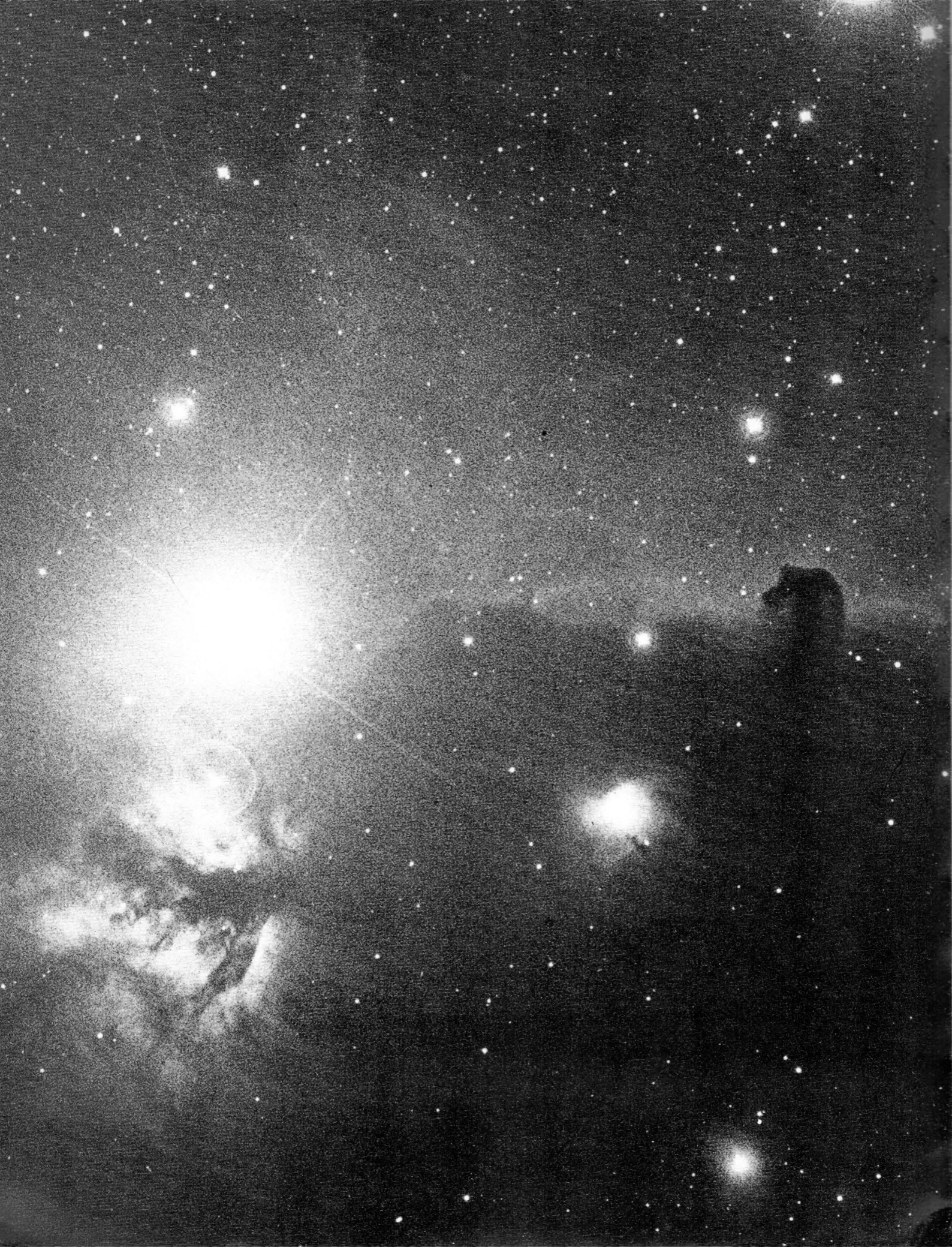
paraboloide di vetro argentato di Léon Foucault (1856). La proiezione nel passato anticipa il presente. Il fenomeno che si produce a effetto ritardato è avvertito ancora verso il 1900.

In Oriente il racconto islamico restò inalterato dall'875 al 1556 e oltre, e in Occidente dal 1183 al 1584. La prodigiosa portata del riflettore del Faro, con le sue cifre decuplicate per un errore di trascrizione (500 parasanghe di Crusius, invece delle 50 di Beniamino di Tudela, valutate 600.000 passi da G.B. Della Porta e 100 leghe da Montfaucon), non mancò di mettere in imbarazzo alcuni scienziati e fu necessaria la scoperta del telescopio a riflessione perché la leggenda rinascesse. Meravigliati dallo spettacolo degli universi ingranditi in una scatola, gli uomini non potevano più non credere alla loro favola.

Solo con Abel (1763) tale favola fu oggetto di uno studio storico e tecnico positivo. Le distanze furono bruscamente riportate a 60 miglia, pari alle 50 parasanghe della valutazione originaria – ma lo strumento stesso evolveva nell'ossessione del gigantismo. Le ultime ricostruzioni del telescopio primordiale raggiunsero dimensioni corrispondenti ai maggiori telescopi di oggi. Ci troviamo di fronte a un mondo rovesciato nel quale la scienza diventa immaginazione non del futuro ma del passato.

A PAGINA SEGUENTE:

127. Luci e notte. Costellazione « Orione ». La nebulosa « Testa di cavallo ». 22 ottobre 1971.



7. *Lo specchio di Pitagora*

« Gli specchi di Pitagora [...] erano talmente lucidi, e fatti con sì sottil artificio, e scoprivano le cose tanto lontane ancora in tempo di notte, che diedero occasione alle genti di favoleggiare, e credere, ch'egli per via di riflesso facesse vedere nel corpo luminoso della luna immagini di lettere, ò d'altri, che scoprissero il suo concetto, à gli amici distanti da lui molte migliaia di migliaia ».

RAFAEL MIRAMI. 1582



128. Pitagora, da A. Thévet, *La Vie des hommes illustres*, Parigi, 1584.

I.

È possibile scrivere delle lettere sulla luna?² La domanda è stata posta da Athanasius Kircher (1646)¹ nel suo capitolo dedicato alla *Nuova Criptologia* nel quale riprende, riproducendoli *in extenso*, due testi, uno di G.B. Della Porta (1589),² l'altro di Cornelio Agrippa (1529).³

« Ho detto e osservato che noi possiamo utilizzare questo artificio [uno specchio a tronco di cono concavo] per cose grandi e meravigliose e principalmente per iscrivere delle lettere sul disco lunare, perché qualunque cosa si sia tracciata su questo specchio, come ho detto, esso la invia a una distanza illimitata, lontano quanto la luna, essendo particolarmente aiutato dalla sua luce... », scrive l'autore della *Magia naturale* al termine della sua dimostrazione sulla sezione parabolica, che può lanciare lingue di fuoco a distanze illimitate.

Il secondo testo, che proviene dalla *Filosofia occulta*, di molto anteriore, è meno preciso riguardo alla natura dello strumento ma più esteso sulla leggenda: « Vi è un altro prodigio molto più ammirevole, ed è che se qualcuno, dopo aver dipinto delle immagini o scritto qualche parola in un certo modo, le espone di notte, in un bel tempo di plenilunio, ai raggi della luna, chiunque altro può vederle o leggerle ed esserne informato nella circonferenza e nel cerchio della luna, perché le loro rappresentazioni vengono proiettate e moltiplicate nell'aria, il che è molto utile per far sapere notizie quando le postazioni e le città sono assediate. È un segreto che Pitagora ha praticato un tempo, e che oggi è conosciuto da alcune persone oltre che da me ». Agrippa stesso, come Tritemio, avrebbe confezionato specchi di questo tipo che, di fatto, sarebbero strumenti di proiezione e telescopi, come supponeva il Mirami nella prefazione del suo libro.

Anche Kircher, e dopo di lui Schott (1657),⁴ ammettono una simile trasmissione di immagini attraverso spazi infiniti, ma a condizione di un intervento diabolico. La sua data esatta, l'anno 3511 del mondo, l'anno dei Giochi Olimpici – quando Pitagora apparve con una coscia d'oro – è indicata nel *Trésor chronologique* di Guillebaud (1642).⁵ La voce *Pythagore* del *Dictionnaire* di Bayle (1697)⁶ riassume la storia della leggenda con un'importante bibliografia.

Il racconto è nato intorno ad Aristofane e ai suoi esegeti: lo specchio e la luna sono infatti collegati direttamente nelle *Nuvole* (423 a.C.), quando Strepsiade replica a Socrate: « Se io comprassi una maga tessalica e facessi scendere di notte la luna, se poi la rinchiudessi in un astuccio tondo come uno specchio e la sorvegliassi?... Se la luna non si alzasse più, non pagherei più gli interessi... Perché il denaro si presta a mese ». ⁷ Certo non si tratta ancora di lettere, né di trasmissione di segni nel cielo e neanche di uno specchio vero e proprio. Ma si sa da Platone e da Plinio⁸ che le streghe della Tessaglia erano celebri per la loro arte di far scendere l'astro della notte. È questo dunque il passo che ha offerto a uno scoliasta il pretesto per riferire una storia di Pitagora,⁹ più o meno in rapporto con questa scena. Ne diamo la traduzione di Bachet (1625), che fece uno studio critico di tutti questi testi: « Il y a un jeu de l'invention de Pythagorus, qui se fait avec un miroir, de ceste sorte. La lune estant en plein quelcun escrit dans un miroir tout ce qu'il voeut avec du sang et ayant adverti un autre, il se tient derrière et tourne vers la lune les lettres escrites dans le

miroir, alors cet autre là brachant son regard attentivement dans le globe de la lune, y lit tout ce qui est escrit dans le miroir comme s'il estoit escrit dans la lune... ».¹⁰ Questa nota è dovuta senza dubbio a Didimo, un appassionato commentatore di Aristofane della fine del periodo alessandrino, ed ebbe una vastissima diffusione insieme con le opere dello scrittore.¹¹ Suida¹² la copiò, con alcune imprecisioni, nel X secolo, traendola da un esemplare annotato dell'archetipo.

Lo straordinario strumento non era l'unico del genere: un altro specchio lunare compare in un racconto pressoché contemporaneo. Nel suo viaggio celeste, durante il quale raggiunse la luna – una grande isola sospesa in aria, tonda e lucente –, Luciano¹³ descrive un apparecchio simile: « Vidi un'ancor più grande meraviglia nel palazzo del Re. Era un grande specchio sospeso sopra un pozzo non molto profondo. Scendendo nel pozzo, si udiva tutto ciò che era detto sulla terra e guardando nello specchio vi si vedevano tutte le città e tutti i popoli come se si fosse in mezzo a loro. Vidi così la mia patria e tutti i miei amici. Non so se essi mi videro, non saprei dirlo, ma se qualcuno si rifiuta di credermi, vedrà, dopo esserci stato, che non sono un mentitore ». Gli elementi sono invertiti, ma si tratta sempre di una comunicazione interplanetaria per mezzo di uno strumento dello stesso tipo. Senza essere in relazione diretta, le due leggende si sviluppano su una stessa base catottrica il cui aspetto magico ha sollecitato l'immaginazione, da Euclide in poi – ma ancor più con Erone d'Alessandria.

II.

Citata fin dal 1516, senza riferimento alle fonti, dal Ricchieri (Coelius Rodriginus),¹⁴ la leggenda antica è stata ripresa rapidamente da vari autori, e arricchita. La versione classica, che servirà da base a tutti gli sviluppi successivi si è fissata verso la metà del Cinquecento. La si deve a Natale Conti (1551),¹⁵ un mitografo milanese che nel capitolo *Della luna* rifà tutta la storia, dalla sua genesi ai suoi ultimi ampliamenti.

L'erudito procede metodicamente, ricordando dapprima le figlie di Tessaglia che facevano cadere il pianeta pronunciando parole magiche. Lo afferma tra l'altro Virgilio: « I magici versi traggono la luna dal cielo... ». La citazione dalle *Bucoliche* dà credito alle credenze popolari che Aristofane aveva evocato nelle *Nuvole*: « Gli Antichi hanno scritto che questa opinione derivava dal fatto che si facevano certi specchi rotondi, quasi a rappresentare la luna strappata dal cielo. E che ciò fu un'invenzione di Pitagora... ». Il seguito riporta per intero la nota dello scoliasta.

Lo specchio di Pitagora, dunque, non era una favola di stregonerie della Grecia arcaica: era, al contrario, all'origine delle leggende tessaliche. Ed è stato anche ricostruito dai Moderni, che se ne sarebbero addirittura serviti. Agrippa non lasciava forse intendere che se ne poteva trarre vantaggio per le comunicazioni fra gli eserciti? « Ciò accadde nel tempo in cui il gran re Francesco I faceva la guerra all'imperatore Carlo V per il Ducato di Milano. Si dice infatti che, più di una volta, ciò che era accaduto di giorno a Milano era già risaputo a Parigi la notte seguente ».

Nato a Milano verso il 1520, il Conti si è certamente ricordato qui di una delle voci che circolavano fra la popolazione durante l'assedio che lui stesso, ancora bambino, aveva vissuto. Si trattava già di una trasmissione via satellite. A quell'epoca però l'operazione sembrava un prodigio diabolico. Allo storico degli dèi antichi e agli scienziati succedevano quindi i demonologi. Tra costoro, Le Loyer (1580), un magistrato di Angers specialista di stregoneria, fu il primo a occuparsi della leggenda.

Dapprima ci dà una traduzione in versi di Aristofane, nella quale compaiono alcuni particolari nuovi:

*Si j'allois achetant une Thessalienne
Qui attirast la lune estant magicienne
Et après l'enfermast dans un lieu certain
Comme dans un miroir ventru luisant.*¹⁶

Lo specchio di Pitagora era dunque sferico-convesso, come l'astuccio del disco lunare staccato dal cielo. Ma Le Loyer poneva anche la questione del sangue col quale vi si tracciavano le lettere: « Al riguardo l'interprete [lo scoliasta] riferisce quanto segue: Pitagora, egli dice, questo dottissimo filosofo, scriveva con sangue umano » precisa Le Loyer « sullo specchio panciuto che i Greci chiamano catoptron ».

Questo nuovo elemento – il sangue umano – proviene forse da un libro di stregoneria e l'altra ipotesi prospettata non può che confermarne la fonte: « Lascio ora pensare ai Pomponazziani se questo specchio di Pitagora e queste lettere scritte con sangue umano non siano simili al loro sangue di caprone e ai loro due specchi, opposti insieme al chiarore del sole o della luna e frutto entrambi dell'arte del diavolo e non di altro ». Le origini di tutto questo non lasciano il minimo dubbio: « Quanto a

Pitagora, egli fu il più grande mago del suo tempo e per di più stretto alleato del Diavolo, come testimoniano i falsi miracoli e le imposture che si leggono di lui, degni dell'uomo che era ». Raffigurato nel Medioevo, conformemente a Cassiodoro e a Isidoro di Siviglia, tra le Arti Liberali, come inventore della musica (armonia universale),¹⁷ lo scienziato è relegato adesso nel regno di Satana.

Siamo nel pieno di un'offensiva generale scatenata in tutta Europa dai gesuiti,¹⁸ contro gli stregoni e accompagnata da una proliferazione di testi destinati a servir loro da base e da giustificazione. Una *Summa daemoniae*, quale *pendant* della *Summa theologiae*, dovette essere elaborata in tutta fretta di sana pianta: ne risultò una fioritura di trattati diabolici che definivano e classificavano con metodo le manifestazioni del Maligno. Erano ampie compilazioni in cui oscure superstizioni si mescolavano alle conoscenze provate.

Una volta demonizzato, il mito pitagorico si diffuse insieme con questi dogmi; i dottori di stregoneria, incaricati di combatterlo anche con la tortura e col rogo, non mancarono di servirsene per le loro dimostrazioni; il più illustre di loro fu Martin del Rio (1612)¹⁹ che imperversò nelle Fiandre: « Qualche Autore recente narra che Pitagora aveva l'abitudine di scrivere su uno specchio concavo delle lettere stemperate di sangue umano e di compier divinazioni in questo modo, opponendo lo specchio alla luna ». Si trattava di un sortilegio divinatorio operato con uno specchio concavo.

Torreblanca (1615),²⁰ un inquisitore spagnolo, riprende la stessa versione dello specchio concavo che serve alla catottromanzia. Secondo de l'Ancre (1622),²¹ lo strumento sarebbe metallico: « Pitagora aveva uno specchio d'acciaio molto nitido nel quale effettuava tutto ciò che gli pareva e lo mostrava poi alla Luna quando era nel suo pieno, e fissando il suo sguardo su quella poteva leggere tutto ciò che era contenuto nello specchio come se lo avesse scritto sulla luna. Con questo modo possiamo scrivere e anche far sapere i pensieri del nostro cuore a una persona di un paese ben distante da noi... ». Ciò era accaduto al tempo di Francesco I, re di Francia, fra Milano e Parigi. Divinazione di cose segrete e trasmissione del pensiero sono compiute con lo stesso strumento.

Il padre gesuita era un raffinato e la sua casa si ergeva, con la sua cappella e le sue grotte tappezzate di conchiglie d'ostriche, sulla cima del « Monte Parnaso delle Muse » di Loubens. Egli bruciò le streghe basche come avrebbe bruciato quelle tessaliche.

Pur essendo incorporata nella catottromanzia, la leggenda resta stabile, eccetto qualche particolare. Lo *specchio concavo* sostituisce, da Martin del Rio in poi, forse in seguito ai paraboloidi del Della Porta, lo « specchio panciuto » di Le Loyer. Da de l'Ancre in poi esso è d'acciaio. Restava ancora una controversia relativa al sangue. Sangue umano? sangue di caprone? né l'uno né l'altro?

Naudé (1625)²² propone una terza soluzione, un'antichissima ricetta raccolta da Moreau (1625):²³ delle fave pestate ed esposte alla luna per un certo tempo, che si trasformano in un liquido sanguigno: « Si può dire che non v'era nulla di straordinario in questa conversione che [Pitagora] faceva delle fave in sangue, visto che, come dimostra chiaramente Moreau, secondo i principi dei Chimici, è cosa che può farsi ». E Pitagora, se veramente praticava queste favolose operazioni, non aveva alcun motivo di preferire il sangue umano a un elisir vegetale che dava lo stesso risultato.

La favola ebbe, parallelamente, altri sviluppi. Le comunicazioni via satellite furono realizzate non solo fra Milano e Parigi: secondo Risner (1606)²⁴ Lutezia poteva ricevere messaggi anche da Costantinopoli. Secondo Schott (1657),²⁵ che da gesuita riteneva diabolico il procedimento, in una notte limpida a Costantinopoli si leggeva ciò che era scritto in Inghilterra, a Londra. Dal canto suo, Campanella (1620)²⁶ riferisce che in Italia si credeva che Roma comunicasse in questo modo, a ore convenute, con la Spagna e con Napoli.

III.

Ripresa nel corso del Cinquecento nei trattati di filosofia occulta, di mitologia e di demonologia, la storia dello scoliasta di Aristofane si diffuse e si sviluppò senza scosse fino agli anni Venti del Seicento, quando dovette far fronte ad alcune reazioni critiche.

La stessa attribuzione a Pitagora fu messa in dubbio dopo la tardiva scoperta di un testo di Suida, un grammatico bizantino del X secolo, le cui edizioni, quella del 1610 tra le altre, contenevano una trascrizione errata di alcuni nomi. Nella nota relativa alle *Nuvole* infatti, figura un *Pythas* e non *Pythagoras*.

Meursius (1625)²⁷ ne concluse che si trattava del nome di un antico gioco con gli specchi, senza alcun legame con l'illustre filosofo. Del resto né Diogene Laerzio né Porfirio, nella loro storia della sua vita, ricordano una simile invenzione. Bachet (1626)²⁸ si affrettò a rettificare le cose: « Quanto a Suida, sembra che egli si limiti a trascrivere questo brano parola per parola ma, poiché in tutti i libri a stampa di questo autore vi sono diversi errori, mi meraviglio che Meursius possa sostenere questa parola (*Pythas*), che non significa nulla, credendo che tale gioco di scrivere sulla luna si chiamasse *Pythagus* ». Boulenger (1627)²⁹ e Cesi (1636)³⁰ accettano questa correzione facendo tuttavia derivare il nome del gioco (*Pythagus*) da quello del suo inventore.

Il famoso strumento fu anch'esso oggetto di violenti attacchi. Due ragioni tecniche lo rendevano del tutto inefficiente:

1. L'indebolimento della luminosità delle iscrizioni nel tragitto verso la luna.
2. La progressiva divergenza dei raggi proiettati a così grande distanza.

Questi argomenti furono sostenuti da Campanella a proposito delle presunte comunicazioni notturne di Roma con la Spagna e con Napoli. Egli era un eretico che era stato in carcere per ventisette anni, combatteva le tradizioni della scolastica e non credeva alla stregoneria.

Per arrivare alla stessa conclusione Gaspar Schott (1657) si avvale di un ragionamento opposto: poiché non poteva essere altro che uno specchio sferico convesso, che riduce le forme che riflette, le immagini e i segni vi apparivano troppo piccoli per poter essere decifrati.

Un matematico francese, Padre Leurechon, era meno categorico. Nella riedizione delle sue *Récréations* (1626),³¹ parlando dello specchio di Pitagora fa notare che per essere leggibili sulla luna, le lettere devono essere scritte alla rovescia.

Ma Pitagora e tutta la sua opera si trovano adesso al centro di una polemica generale, antica di mille anni, sulla magia e sulla scienza, ripresa da Gabriel Naudé, bibliotecario di Richelieu.

Le conoscenze che superano l'intelligenza comune degli uomini e che non sono esplicitamente riconosciute dalla Chiesa, sono o non sono sospette? Nel corso del dibattito la fisica e le scienze matematiche sono state particolarmente prese di mira: « Le scienze matematiche sono la causa della rovina della nostra Repubblica cristiana... », esclama Massé (1579),³² che riunisce in un'opera appassionata numerosi testi antichi a favore delle sue tesi...

« Sedotto e seducente, deluso e deludente... » ha detto Sant'Agostino di uno di

questi scienziati, ricordando inoltre che i matematici furono espulsi da Roma: « Cesare Augusto, sotto il quale nacque nostro Signore, fra gli altri preparativi che fece a questo Re celeste e alla Sua legge, come per favorirlo, cacciò da Roma e da tutta l'Italia non solo i Maghi ma anche i Matematici, e fra gli altri un grande Filosofo Pitagorico di nome Anaxilas, come riferisce Eusebio nelle sue *Cronache* ».

La legge dei numeri si oppone alla legge di Cristo e i suoi adepti sono seguaci del diavolo. Martin del Rio,³³ citando lo specchio di Pitagora, afferma anch'egli, per parte sua, che tutti gli artifici contrari alla natura si fondano su una geometria e un'aritmetica malefiche.

Naudé³⁴ deplora queste denigrazioni menzognere. Sono sempre i matematici migliori a essere sospettati di stregoneria e diffamati dai loro nemici per aver acquisito conoscenze più profonde. Peyera (1597),³⁵ uno dei gesuiti specializzati in materia, non distingue forse due tipi di magia, la magia naturale e la magia artificiale? E quest'ultima dipende esclusivamente dalla Fisica, le cui virtù occulte producono spesso effetti mirabili e strani; essa costruisce, secondo le regole della matematica dove nulla è corrotto, artifici e macchine che mostrano cose ancora più sorprendenti, in cui la natura è superata dall'arte che la domina.

E Pitagora,³⁶ secondo Cicerone, deduceva appunto tutto dai numeri, ai quali si attribuivano grandi misteri e anche i nomi di alcuni luoghi. Egli se ne serviva, secondo le proprie affermazioni, per compiere un'infinità di miracoli e a torto è stato considerato da Le Loyer un mago e un incantatore.

Stando così le cose, ci si aspetterebbe che lo specchio, la luna, le lettere, non dovessero costituire alcun problema. Invece, nonostante alcune contraddizioni, furono formulate delle riserve proprio su questo punto. Naudé da un lato ammette che Pitagora poteva usare invece del sangue il succo di fave, ma, dall'altro, dubita, come Campanella, dell'efficacia dello strumento. Quanto al racconto di Natale Conti relativo a Francesco I e Carlo V: « La sua relazione è una pura favola inventata di sana pianta da chi ha voluto unire la magia alle armi di questi due grandi Principi, come si dice abbiano fatto un tempo Nino e Zoroastro, Pirro e Craesius, Nectanebus e Filippo di Macedonia ».

Non si saprà mai quali furono le vere ragioni di questa demolizione del mito di Pitagora a opera di uno dei suoi adepti, convinto del potere soprannaturale dei suoi mezzi. Il timore dei matematici moderni? Il contrattacco senza compromessi della demonologia gesuita?

Comunque, alla fine sarà il demonio a trionfare: Jacques d'Autun (1670)³⁷ oppone all'*Apologia* di Gabriel Naudé « in favore di tutti i grandi personaggi falsamente accusati di magia, una [anti-]Apologia in favore degli Scienziati che hanno giustamente accusato di magia i grandi personaggi »: « Lo specchio sul quale egli tracciava col sangue alcuni caratteri che poi faceva riflettere nel tondo della Luna quando era nel suo pieno, non era forse un'Arte Magica, un'opera del Demonio che affascina gli occhi dei suoi Discepoli per far credere di essere uno dei geni che abitano sulla Luna, quella Luna che Pitagora adorava come una Divinità? ». « L'incredulità degli scienziati e la credulità degli ignoranti » hanno totalmente falsato il giudizio sui grandi uomini e sulle loro imprese scientifiche, quelle in cui la matematica era all'origine di ogni deviazione: « Se gli effetti devono somigliare alle loro cause, chi sarà sorpreso d'udire che la Matematica è il principio della Magia? Questa Scienza tutta splendente di luce che cosa produrrà se non tenebre? Quei rari oggetti che incantano i nostri occhi diventeranno orridi spettacoli e l'osservazione delle Sfere Celesti, cui danno movimento delle pure intelligenze, ci fa precipitare con l'Angelo ribelle che volle farne il suo Trono ». Il segno del diavolo viene ancora impresso sulle scienze esatte in un'opera posteriore a Descartes di un quarto di secolo.

Risuscitata nel corso di queste discussioni bizantine, la leggenda avrà però una sua diffusione indipendente: da un certo periodo in poi diventa un racconto popo-

lare, che ne conserva soprattutto gli elementi recenti, cioè l'assedio di Milano. Narrata da N. Conti (1551), mitografo e testimone degli avvenimenti, ripresa in seguito da un demonologo (de l'Ancre, 1622) e da uno storico (Guillebaud, 1642), la favola è riprodotta adesso in un almanacco (1680)³⁸ che narra una storia per ogni giorno dell'anno. Essa compare il ventidue giugno, come ricetta pratica: « MANIERA PER CONOSCERE LE COSE ASSENTI SENZA MAGIA. Bisogna scriverle a grandi lettere su uno specchio e volgerlo verso la Luna, la quale le farà conoscere in un altro specchio dove la si guarda. In questo modo la notte seguente a Parigi si sapeva che Francesco I faceva la guerra a Carlo V per il Ducato di Milano ».

Solo una tradizione solidamente radicata e i nomi dei due grandi sovrani consentono queste interpretazioni disinvoltate di un mistero. Ma esistevano anche gli universi delle macchine catottriche dei *cabinets* e dei laboratori (dove nulla è inconcepibile) che accompagnarono le sue diverse trasposizioni.

8. *Specchi magici*

« Un'altra utilità di questa scienza ci propone il R. M. Egnatio [Danti, 1573] nel proemio della specularia d'Euclide tradotta da lui, la qual'è che col mezo di quella ci possiamo guardar da gl'inganni delle donne prestigiatrici [...], l'errore hebbe già luogo, ancora ne i passati tempi, quando la superstition de gl'idoli fioriva, onde fra le molte specie della magica, vi era la Catoptromantia, che 'l suo primo fondamento erano gli specchi, et le immagini loro ».

RAFAEL MIRAMI. 1582

I.

Fra i giochi ottici della *Natürliche Magie* di Wiegleb (1791),¹ un manuale di scherzi e divertimenti scientifici, si trovano due specchi incantati: uno specchio visionario e uno specchio che mostra qualsiasi persona desiderata, entrambi attribuiti a Eckartshausen.

Il *Sehenspiegel*, di forma ovale con alcune cavità coniche, deve essere una lega di rame e piombo. Se lo si fissa attentamente nel centro, dopo un certo tempo compaiono varie immagini. Il fenomeno sarebbe di natura *fisiologico-psichica*, e comprenderebbe due fasi: la distruzione del mondo circostante e la sua sostituzione con un altro. I riflessi confusi di un metallo scuro, il rovesciamento delle figure nelle cavità, fanno tornare un universo al suo stato caotico. È come un'esplosione o uno smembramento in un vortice di ombre. I fantasmi emergono precisamente da questi turbini, e prendono forma secondo un meccanismo infallibile: « Non esiste nulla nell'universo che non abbia una somiglianza con cose di cui si possiede qualche nozione. Perciò le forme imprecise conducono, per la via della memoria, verso contorni e oggetti precisi. In qualsiasi confusione un'immaginazione esaltata coglie immagini nitide, mentre lo sguardo stanco finisce per dar loro un'esistenza reale ».

Il passo di Wiegleb deve essere accostato a uno di Leonardo (1492)² che evoca anch'esso una concentrata contemplazione delle superfici irregolari e maculate: « Se tu riguarderai in alcuni muri inbrattati di varie machie o pietre di vari misti, se avrai a inventionare qualche sito, potrai lì vedere similitudine di diversi paesi ... diverse battaglie e atti pronti di figure, strane arie di volti e abiti e infinite cose, le quali potrai ridurre in integra e buona forma ». Il muro macchiato di Leonardo è come uno specchio magico, solcato da crepe e appannato dal piombo, in cui i contorni sfumano prima di ricostituirsi in una nuova figurazione.

Approntato per far vedere i morti, di cui contemporaneamente si indicano i lineamenti, il secondo apparecchio di Eckartshausen è una macchina per giochi di prestigio. È formato da uno specchio concavo fissato all'interno di una scatola rettangolare con un'apertura nel mezzo e un braciere sul coperchio.

L'operazione avviene in tre tempi:

Era un uomo o una donna?

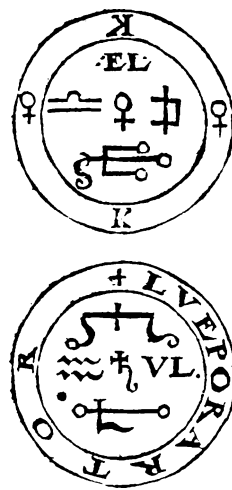
I suoi capelli erano rossi, neri, grigi o bianchi?

Il suo naso – camuso, largo, lungo, adunco?

La sua bocca – piccola, grande, carnosa, sottile?

si chiede dapprima a chi vuol rivedere una persona scomparsa. Si mette poi dell'incenso nel fuoco e nel fumo denso che se ne sprigiona si fa apparire il ritratto del defunto.

L'immagine è formata da lastre d'avorio dipinte infilate nella scatola davanti allo specchio che le proietta al di fuori, come una lanterna magica su uno schermo. Poiché il volto è diviso in otto parti (capelli, fronte, occhi, naso,...), ognuna con quattro varianti, vi sono trentadue pezzi diversi. Ottocento teste diverse di uomo o di donna potevano essere composte con questi elementi. Bastava formare l'assorti-



130. Specchi « costellati »
di Paracelso. Ed. 1570.

mento secondo i caratteri indicati per ottenere il volto richiesto, che appariva ancor più somigliante dietro l'agitarsi delle fiamme.

In questo libro, che riprendeva il titolo del *Wunderbuch* di G.B. Della Porta di cui esisteva un'edizione tedesca di Norimberga (1690),³ si è cercato una fonte del meraviglioso hoffmanniano⁴ e in particolare degli specchi magici del *Vaso d'oro* (1812-1814).⁵

131. I posteri di Banquo appaiono a Macbeth (Shakespeare, 1606). J.H. Füssli, 1773, Zurigo.



II.

« Era uno specchio tondo di metallo levigato » quello che Veronica ebbe dalla strega a cui si era rivolta per ritrovare Anselmo. « “Ecco un dono della vecchia” esclamò vivacemente, e le sembrò che dallo specchio uscissero dei lampi luminosi che le penetravano fino al cuore, colmandolo di un calore dolce e benefico: ad esso subentrò un sentimento inesprimibile di felicità e di benessere. Ma bisognava che pensasse ad Anselmo, e mentre concentrava con forza tutte le sue idee su di lui, all'improvviso lo stesso Anselmo le sorrideva dal fondo dello specchio, come un ritratto in miniatura. Presto fu come se non vedesse più un ritratto, no, ma lo studente Anselmo in persona ». Si sarebbe forse tentati di avvicinare questo strumento magico al *Sehenspiegel* di Wiegleb se nel *Faust* di Goethe non vi fosse un'evocazione simile. Scritta in Italia verso il 1788, la scena della *Cucina delle Streghe*⁶ non ha alcun rapporto con quella guida ai giochi di prestigio. Le pareti e il soffitto dell'ambiente sono coperti di utensili bizzarri. Una pentola bolle, sorvegliata da una donna orribile. Vi è anche uno specchio, che Faust contempla ora avvicinandosi ora allontanandosi.

FAUST. Che vedo? Quale immagine celeste appare in questo specchio incantato? La più perfetta immagine della donna... È possibile che la donna abbia tanta bellezza?

C'era da pensare a una Venere di Giorgione o di Tiziano. La visione finisce per sfumare nella nebbia.

Questa scena ne richiama un'altra. È sempre in uno specchio, « appeso in aria a tre catene d'oro », che Jean Bertaut (1601),⁷ vescovo di Seez e discepolo di Fonsard, fa apparire dinanzi a Timandro la sua amante. La strega – la « *fata* », la « *ninfa* » – lo conduce nel suo antro, dove ella

*S'approche du miroir et sur luy prononçant
Les mots de qui l'empire est le plus puissant
Enfin apres maints tours et maints estranges gestes
Commandant aux demons infernaux et celestes
D'assister au pouvoir de ce verre enchanté,
Elle fait que Timandre aperçoit la Beauté
Qu'il aime tant à voir, animer sa surface
Et le feu de ses yeux brillent dans cette glace.*

L'origine del tema è la stessa di quella dei sortilegi amorosi. Lo si ritrova in Jean Froissart (1404):⁸

*Et ensi qu'en la cambre estoie
Cest part vin et ens regarde:
De mon mireor me prens garde
Que j'y voi l'impression pure
De ma dame et de sa figure...*

Mettendo sotto il cuscino lo specchio in cui lei si era guardata per tre anni, il cavaliere poté rivedere l'amante lontana.



132. La Voisinfa apparire il cavaliere in uno specchio. 1680 ca.

La Tentazione di Faust nel covo delle streghe risale a un'antichissima tradizione, fiorita in pieno Medioevo. E, pienamente medievale, essa ricompare nel *Monaco* di Lewis (1796),⁹ dove si vede il Padre Domenicano sedotto da Matilde, una maga travestita da novizia, abbandonarla per un'altra – Antonia. Matilde torna dopo una lunga separazione e gli dice, tirando fuori un oggetto: « “Per mezzo di questo talismano, non vi ho perso di vista un solo istante” ». Con queste parole tirò fuori da sotto il vestito uno specchio d'acciaio levigato i cui bordi erano coperti di caratteri strani e sconosciuti. “Questo specchio” proseguì Matilde “mi ha aiutato a sopportare il dolore... Guardandolo, dopo aver pronunciato certe parole, vi si vede la persona che si desidera vedere. Così, benché fossi lontana dalla vostra presenza, Ambrogio, Voi eravate sempre presente ai miei occhi”... ». Incredulo e incuriosito, Ambrogio afferrò il talismano: « Matilde pronunciò le parole magiche: subito un fumo denso si sprigionò dai caratteri tracciati sui bordi e si diffuse sulla superficie. Poi si dissipò lentamente. Si intravvide allora una confusa mescolanza di colori e di immagini che, avvicinandosi a poco a poco, presentarono infine agli occhi del Monaco Antonia in miniatura ». Quindici anni dopo, nel *Vaso d'oro*, è sempre « in miniatura » che Veronica vide Anselmo. « Il luogo della scena era una piccola stanza... Lei [Antonia] si spogliava per il bagno. Le lunghe trecce dei suoi capelli erano già sciolte. Il Monaco innamorato poteva osservare liberamente i lineamenti meravigliosi e la splendida armonia di tutta la sua figura. La donna indugiava sul bordo della vasca nella posa della Venere dei Medici, e un piccolo canarino che aveva addomesticato volò verso di lei e le affondò in seno la testa, stuzzicandola col becco e con le ali. Ambrosio osservò per qualche istante questo spettacolo: ma presto i suoi desideri si mutarono in frenesia e non potendo resistere lasciò cadere lo specchio. “Cedo,” esclamò “Matilde, sono vostro, fate di me ciò che volete” ». La scena con lo specchio della strega che mostra belle amanti, innamorati e Veneri, si svolge ovunque secondo uno schema fisso, ma il romanzo gotico è particolarmente carico di poteri malefici e di passioni.

Esistevano anche degli specchi divinatori.

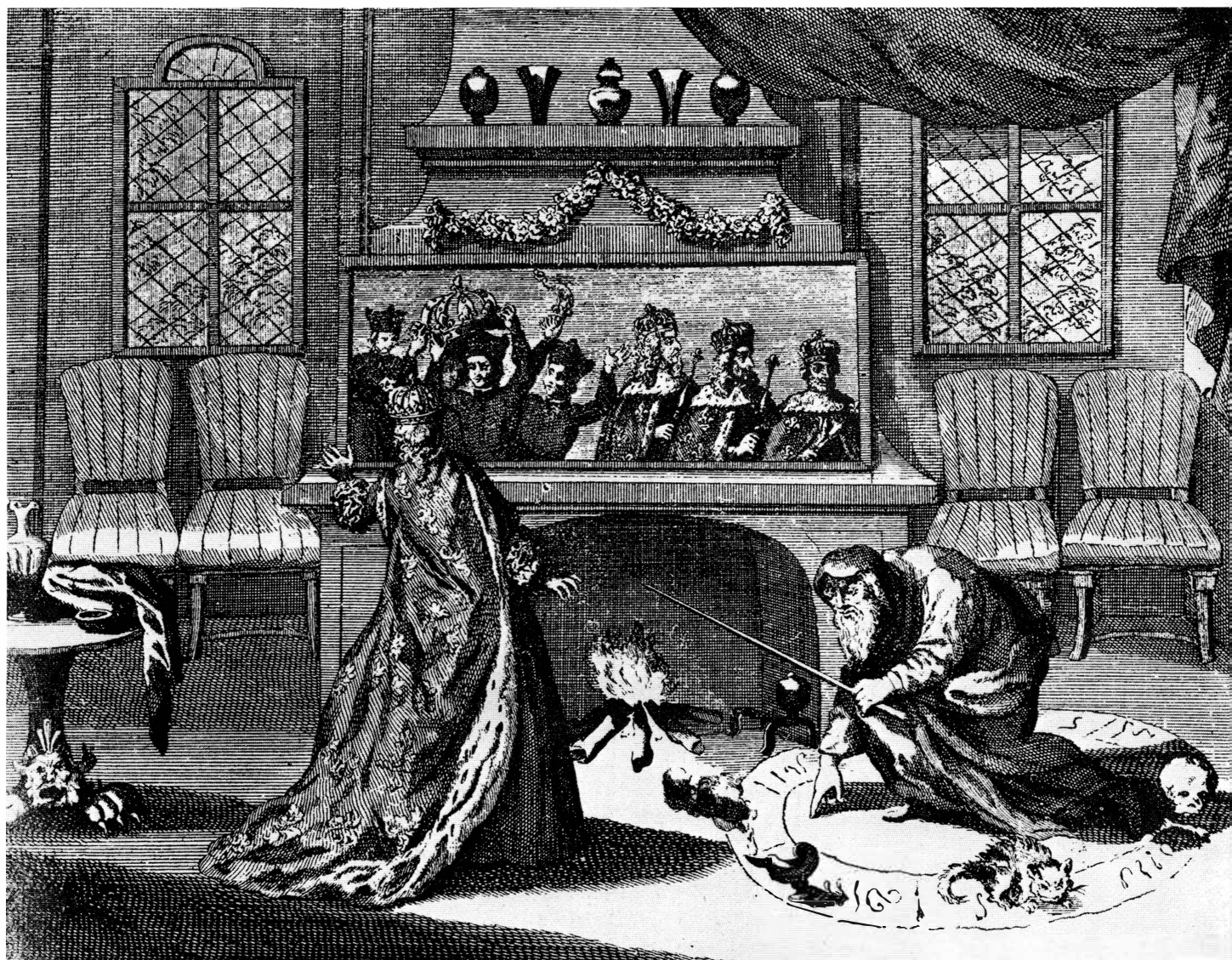
Una citazione da *Macbeth* (« Lungi da me, orrido spettro, nasconditi nel seno della terra ») è messa in epigrafe al secondo libro di Lewis. Anche nell'opera di Shakespeare (1606),¹⁰ infatti, si incontra uno specchio incantato che, questa volta, rivela i destini dei sovrani. Anche qui, tutto avviene in una spelunca di streghe, le stesse che avevano predetto a Macbeth che sarebbe diventato re e a Banquo che i suoi discendenti sarebbero diventati re. Macbeth vi ritorna da solo, dopo aver fatto sgozzare il suo compagno d'un tempo, e vede la sfilata degli spettri dei sovrani di Scozia. Sette di loro sono già passati davanti ai suoi occhi.

MACBETH. Non ne voglio vedere più: e tuttavia appare l'ottavo, e porta uno specchio che me ne mostra molti di più: e ne vedo qualcuno che porta duplici globi e triplici scettri. Vista orrenda! Ora mi accorgo che è vero, perché Banquo coi capelli raggrumati di sangue mi sorride e li indica come suoi discendenti. Come! È così?

LA PRIMA STREGA. Sì, signore, tutto questo è così.

Nella struttura del dramma, uno dei più grandi che siano stati scritti per il teatro, lo specchio si colloca come una cerniera fra due ante, una che racchiude tutti gli orrori dei misfatti, l'altra le atrocità del castigo. Lo si ritrova in Francia usato per lo stesso scopo.

Secondo un apocrifo, anche Caterina de' Medici poté vedere in uno specchio il futuro dei Borboni; così scrive Goulart nel suo *Trésor des histoires admirables* (1614):¹¹ « Si è sentito dire dalla Marescialla di Retz che, poiché la Regina Caterina [de' Medici] voleva sapere che cosa ne sarebbe stato dei propri figli e chi le sarebbe succeduto, colui che si incaricò di farglielo sapere, glieli mostrò in uno specchio che



raffigurava una sala nella quale ognuno di loro fece tanti giri quanti sarebbero stati gli anni del suo regno: dopo che Enrico III ebbe fatto i suoi, il Duca di Guisa la attraversò come un lampo, poi si presentò il principe di Navarra che ne fece ventidue e scomparve bruscamente... ». Qui non si tratta della scena di una tragedia con uno specchio fantasmagorico pieno di spettri, sorretto da un fantasma. La *Journée des Barricades*, l'incoronazione di Enrico di Guisa e il suo assassinio a Blois (1588), l'assassinio di Enrico III a Saint-Cloud (1589), il lungo regno del buon Enrico IV (1589-1610), anch'egli ucciso (« scomparve bruscamente »), sfilano come un balletto di ombre in una sala di Chaumont-sur-Loire. Ma lo strumento miracoloso è lo stesso.

Nicolas Pasquier¹² descrive un'analogia rappresentazione con gli spettri che compiono davanti a Caterina tanti giri quanti sarebbero stati i loro anni di regno; qui però la sfilata non sarebbe avvenuta in uno specchio ma in un cerchio « eretto » in

133. I futuri Re di Francia appaiono a Caterina de' Medici, incisione della metà del XVII sec.



134. Oracolo che legge in una coppa. Vaso di Vulci, seconda metà del V sec. a. C. Museo di Berlino.

mezzo alla sala. La storia di questa evocazione è diventata famosa, e ha dato luogo a molte fantasterie nelle biografie della regina e nelle opere sull'occultismo dell'Ottocento e del Novecento,¹³ nelle quali interviene Nostradamus in persona, generalmente con installazioni catottriche di grande effetto.

Questa serie si collega a una tradizione millenaria. Gli specchi oracolari reali di Francia e di Scozia avevano come lontano precursore uno specchio imperiale romano.

III.

Spaziano (IV sec.) scrive nella *Storia Augusta*:¹⁴ « Didio Giuliano fece ricorso alle rivelazioni che provenivano, si dice, da uno specchio nel quale, secondo la credenza comune, alcuni bambini ai quali avevano incantato gli occhi e stregato la testa vedevano le cose che sarebbero accadute. Si dice che un bambino vide in questo modo l'avvento di Severo e la caduta di Giuliano ». L'esito della battaglia ingaggiata da Tullio Crispino contro le truppe nemiche che marciavano su Roma era così conosciuto in anticipo dall'imperatore.

Il procedimento era usato da tempo sotto forme diverse. Già Aristofane lo fa intervenire in una sua commedia, gli *Acarnesi* rappresentata il 426 a.C.,¹⁵ nella quale Lamaco consulta uno specchio prima di partire in guerra contro Sparta.

LAMACO (*a un soldato*). Porta qui il mio scudo rotondo. (*Al suo schiavo*) Tu, versa l'olio sullo scudo. Sul bronzo vedo un vecchio che sarà processato per codardia.

Il prode guerriero credeva di incontrarvi Diceopoli, il cittadino che aveva patteggiato personalmente col nemico una tregua di trent'anni, approfittando di tutti i vantaggi, mentre lui si prodigava ostinatamente in una vana lotta. La più antica menzione che ci sia giunta di uno specchio divinatorio si trova dunque in un'opera teatrale, e Aristofane precede Shakespeare e Goethe.

In occasione di un altro conflitto militare, Apuleio (II sec.)¹⁶ ci dà notizia di un modo diverso seguito per queste operazioni: « Ricordo di aver letto in Varrone [116-27], filosofo di profonda scienza ed erudizione, che a Tralle un bambino, consultato con mezzi magici sull'esito della guerra mitridatica [Mitridate VII, 90-93 a.C.], vide nell'acqua un'immagine di Mercurio e annunciò, in una profezia di centosessanta versi, ciò che doveva accadere ». Uno specchio liquido sostituisce, nelle stesse funzioni, lo specchio metallico. I due sono perfettamente intercambiabili: Giamblico (283-337)¹⁷ li cita insieme in un brano sull'illusione: « ...ma gli dèi e il loro seguito svelano le loro vere copie e non offrono in alcun modo dei fantasmi di se stessi, come sarebbero i riflessi prodotti dalle acque e dagli specchi ». Lo specchio e l'acqua sono, in ugual misura e per eccellenza, la fonte di ogni fantasmagoria.

Due celebri specchi, di cui uno acquico, sono segnalati anche da Pausania (II sec.),¹⁸ uno a Patrasso, alla fontana del Tempio di Cerere, l'altro in Licia: « Si dice che questa fontana [a Patrasso] emetta oracoli che non sbagliano mai: essa non è consultata per ogni genere di problemi, ma soltanto per le condizioni dei malati. Si appende uno specchio all'estremità di una corda e lo si tiene in modo che solo il bordo sfiori l'acqua. Si rivolgono poi le preghiere alla dea, si bruciano dei profumi in suo onore e tosto si guarda nello specchio. Vi si vede se il malato tornerà in salute o se morirà. Questo genere di predizione non va oltre. Invece a Ciane, in Licia », aggiunge il geografo greco « vi è un oracolo di Apollo Tirseo che è più universale, perché guardando in una fontana dedicata a questo dio, vi si vede raffigurato ciò che si vuol sapere ». Come in Varrone, si trattava di uno specchio liquido, nel quale le immagini comparivano in una vasca.

« Specchiarsi e vedere la propria immagine riprodotta fedelmente nello specchio è buon segno per chi vuole sposarsi, sia uomo che donna: lo specchio indica per un

uomo la moglie e per una donna il marito... È buon segno anche per gli afflitti, poiché si specchia chi è privo di affanni. Porta inoltre morte agli ammalati... », così si legge in un'opera d'erudizione, *Il libro dei sogni* di Artemidoro di Daldi (II sec.),¹⁹ che spiega l'apparizione di specchi magici nei sogni dell'uomo secondo temi augurali, che coincidono con il racconto, tutto sommato classico, di Pausania: « Alle altre persone impone un mutamento di luogo... Vedersi più brutti o deformati non giova a nessuno: indica malattie e affezioni, come pure lo specchiarsi nell'acqua preannuncia morte allo stesso sognante o a una delle persone a lui più vicine ». Anche rivelazioni acquatiche hanno il loro posto nella catottromanzia sognata.

Con l'aiuto di un vaso d'acqua Ilarione, monaco conosciuto per le sue virtù e per i suoi miracoli, rivelò a un cristiano la causa delle sue pene: doveva fare un numero equestre in un circo, ma non gli riusciva mai. Guardando nella superficie limpida, lo sventurato vide, con grande stupore, apparire il suo equipaggio con le bestie, i carri e gli uomini incatenati. L'incantesimo fu rotto con un segno di croce. Il racconto, tratto da un martirologio greco, è riportato da Isaac Casaubon (1603),²⁰ teologo e grecista soprannominato dallo Scaligero « Fenice d'erudizione », nella sua nota su Didio Giuliano, nella quale fornisce anche il testo di Varrone.

Utensili simili a quello di Ilarione erano già stati riprodotti su vari monumenti. Un esempio tra i più antichi sembra essere il vaso a figure rosse di Vulci (museo di Berlino): e come lo scudo di Lomaco, risale alla seconda metà del V secolo a.C.²¹ Si vede Egeo che interroga l'oracolo di Temi, una giovane donna seduta sul tripode delfico, china su una coppa svasata che tiene in mano. È stata fatta anche l'ipotesi che l'oggetto possa essere uno specchio di bronzo a forma di recipiente. Una coppa semisferica d'argento è stata identificata in un affresco della villa dei Misteri di Pompei, che risale al periodo augusteo. Essa è tenuta da un sileno barbuto accompagnato da due satiri, uno dei quali vi si china sopra mentre l'altro brandisce davanti al misterioso oggetto una maschera contratta in una smorfia. Si tratterebbe di un rito oracolare dionisiaco nel quale il messaggio divino è trasmesso dai riflessi di un vaso vuoto o colmo d'acqua. Il messaggio è rivolto a una giovane donna che fugge, spaventata dalla notizia del suo destino di vittima consacrata a Dioniso. L'insieme della composizione rappresenterebbe le fasi della sua iniziazione bacchica.

Il miracolo del santo che svela a un cristiano gli inganni diabolici fu compiuto, in definitiva, con un mezzo già sperimentato dal paganesimo e lo si ritrova in una delle più belle leggende del Medioevo, narrata da Gregorio di Tours (VI sec.):²² « Esiste a Betlemme un grande pozzo nel quale si dice che la gloriosa Maria avesse attinto dell'acqua. Spesso si vede accadere questo miracolo splendido, cioè che le persone pure di cuore possono contemplarvi la stella apparsa ai Magi. I devoti, arrivando, si chinano sul parapetto del pozzo. Si stende un panno sulla loro testa e se qualcuno per i suoi meriti è degno di tale grazia, vede la stella passare sulla superficie dell'acqua da una parete all'altra del pozzo, come le stelle percorrono l'orbita dei cieli ». In Sparziano e in Varrone le rivelazioni sono concesse solo ai fanciulli dallo sguardo puro, così qui la stella profetica è vista solo da uomini incontaminati. « Se diverse persone guardano nel pozzo, » prosegue il vescovo « solo quelle dal pensiero puro vedono apparire la stella. Ultimamente il nostro Diacono ha riferito che, avendo guardato nel pozzo con cinque persone, solo a due di loro è apparsa la stella ».

Così, una tradizione ellenistica rivive stranamente in un apocrifo del Nuovo Testamento. La favola è ripresa da Pietro Comestore (1180)²³ e da Gervasio di Tilbury (1211).²⁴ Faber († 1502)²⁵ la cita ancora nel suo *Viaggio in Terra Santa*.

*Puits de vérité clair et noir
Où tremble une étoile livide*

si legge in Baudelaire,²⁶ pur senza alcun riferimento al racconto evangelico.

È stata rintracciata anche una tradizione biblica. Giovanni di Salisbury (1159)²⁷



135. Rito oracolare dionisiaco con una coppa (part.). Affresco della Villa dei Misteri, Pompei, periodo augusteo.

cita gli *specularii*, cioè i maghi del suo tempo « che praticavano la divinazione negli oggetti levigati e rilucenti, quali le spade splendenti, i bacini, i vasi e gli specchi di ogni genere, che rispondono alle domande di chi li consulta... ». E a questo proposito egli si affretta a ricordare un passo della *Genesi* (XLIV. 5): « Giuseppe procedeva, o piuttosto fingeva di procedere, allo stesso modo con la sua coppa che gli serviva per

bere e per fare auspici e che i suoi fratelli sottrassero quando lasciarono l'Egitto ». In definitiva Giuseppe ed Egeo hanno consultato lo stesso recipiente. Le esegesi rabbiniche del II secolo (*Madrach, Machilta*),²⁸ insistendo nello stesso senso, riecheggiano pratiche del mondo antico contemporaneo.

La Chiesa non poteva ammettere simili confusioni e non tardò ad attribuire le divinazioni pagane agli inganni diabolici. « L'idromanzia » scrive sant'Agostino (354-430) « rivela nell'acqua le immagini degli dèi cioè mistificazioni e inganni del demonio... Secondo Varrone tale modo di divinare proviene dalla Persia. È stato usato da Numa [Numa Pompilio] e in seguito da Pitagora il filosofo ».²⁹ Così, citando un versetto delle Sacre Scritture a proposito degli strumenti speculari, il vescovo di Chartres è caduto in un'eresia, che peraltro non avrà séguito.

IV.

Due testi, uno di Gervasio di Tilbury e l'altro di Michele Scoto, rimettono in chiaro le cose fin dall'inizio del XIII secolo, considerando operazioni illecite tutte le divinazioni effettuate nelle superfici riflettenti.

Lo sviluppo prosegue con un arricchimento e una diversificazione degli elementi su una base stabile. Alle spade, alle coppe e ai bacini di Giovanni di Salisbury, Gervasio di Tilbury³⁰ aggiunge nuovi strumenti pur mantenendo un rituale classico: « Vi sono dei demoni che sono visti solo dalle vergini: la carne casta infatti ha maggiori visioni spirituali. Per questo i negromanti affermano che negli esperimenti con la spada, lo specchio, l'unghia e il cerchio, solo gli occhi delle vergini sono ben dotati ». La tradizione greco-romana di un medium incontaminato è mantenuta anche per le rivelazioni impure.

Descrivendo gli esperimenti con l'acqua, liquida o ghiacciata, con lo specchio, il cristallo o altra gemma limpida, Michele Scoto³¹ pensa anch'egli a una fanciulla di cinque o sette anni. L'ora di Giove, del Sole e di Mercurio è particolarmente propizia alle evocazioni in un bacino, in una coppa o in una fiala. Si devono pronunciare le seguenti parole: « O spirito Floraget, tu, principe grande e potente, che fai? Perché ritardi? In nome di Dio onnipotente, vieni tosto nel luogo ove si trova questo corpo diafano nel quale attendo di vederti... Che nessun legame ti impedisca di giungere a me per rispondere alle mie domande. Vieni tosto in questo vaso o in questa gemma, appari dinanzi a me visibile sotto forma umana ».

Il nome di *Floraget*, che, in uno specchio liquido, succede al Mercurio di Varrone, era associato anche agli specchi metallici. Due specchi *Fiorone* sono citati ancora nel XIV secolo,³² uno fu trovato nella casa di Cola di Rienzo, tribuno romano ucciso nel 1354 durante una sommossa, l'altro sotto il cuscino del vescovo di Verona che Mastino della Scala condannò a morte: erano oggetti malefici, di cattivo auspicio per i loro proprietari. Un *Floreth* si trova anche in un'opera di Salomone³³ relativa agli spiriti infernali che appaiono con l'aspetto dei defunti e rispondono quando sono interrogati; ci si è quindi domandati se non sia stato proprio grazie a un apocrifo del più grande mago di tutti i tempi che questo demone si diffuse ora in Occidente. Esisteva del resto un altro libro attribuito allo stesso re.

Nel suo capitolo dedicato alle invocazioni dei demoni, Nicola Eymericus, inquisitore d'Aragona dal 1358,³⁴ cita da un lato le apparizioni del maligno nelle anfore, negli specchi e nei pugnali, dall'altro la *Tabula Salomonis* che egli proscrive in quanto sospettabile d'eresia. Il trattato, *Grimorium verum vel probatissimae Claviculae*, di cui possediamo varie versioni tarde,³⁵ contiene anche una ricetta dello *Specchio di Salomone*: « Prendete una lastra lucida e ben levigata d'acciaio fino, un poco concava, e ai quattro angoli scriveteci sopra con sangue di piccione bianco i nomi di JEHOVAH, ELOBIN, METRATON, ADANAY, e mettete il suddetto acciaio in un panno bianco quando vedrete la luna nuova. E dite: O re Eterno! O re Eterno! mandate il vostro angelo Anaël. Spargete poi sui carboni ardenti dei profumi convenienti e gettandoli dite: O mio Dio, che dovete giudicare i secoli con il fuoco, esauditemi. Ripetete ciò tre volte e dopo averlo detto soffiare altrettante volte sullo specchio e dite: Anaël venite... venite Anaël in nome del terribile Jehovah, venite Anaël in virtù dell'immortale Elobin.



136. Il diavolo nello specchio. Augusta, 1496.



137. Specchio infernale
(part.). *Der Selen Wurzgart*.
Ulm, 1485.

Venite Anaël per il braccio dell'onnipotente Metraton e dite il vostro nome sullo specchio e ordinate ai vostri sudditi che con amore, gioia e pace mostrino ai miei occhi le cose che mi sono nascoste. Così sia. Amen. Quando avrete fatto queste cose... Anaël apparirà sotto forma di un bambino che vi saluterà e ordinerà ai suoi compagni di obbedirvi ». Il bambino è sempre presente: qui tuttavia si trova non davanti ma dentro lo specchio. Questo testo deve essere accostato all'invocazione di Michele Scoto, nella quale si ritrovano dei passi analoghi:

Michele Scoto
In nome di Dio onnipotente
vieni [Spirito Floraget] in
questo vaso o in questa
gemma appari dinanzi a me
visibile sotto forma umana.

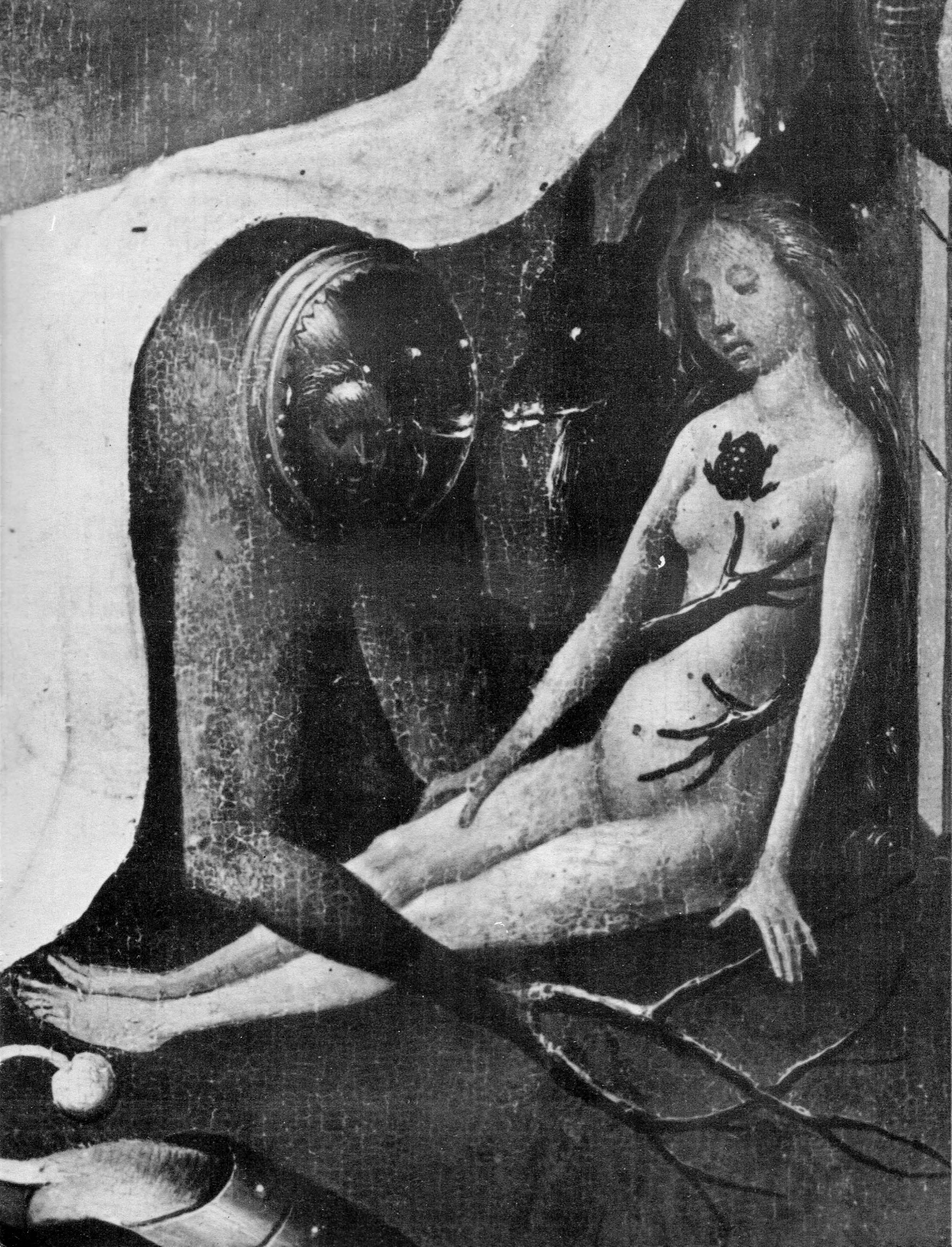
Salomone
Venite Anaël in nome del
terribile Jehovah e dite il
vostro nome sullo specchio
(nel quale Anaël compare
sotto forma di un bambino).

La somiglianza è innegabile e ci fa intravedere, all'origine di una tradizione cabalistica profondamente radicata, un archetipo che reca il sigillo del favoloso monarca.

Consegnate al Medioevo degli stregoni, le dottrine e le pratiche dell'Antichità rivivono sotto questi incantesimi con segni e cerimoniali pieni di mistero e di solennità. Geova, Salomone, angeli e geni con nomi di assonanza biblica e orientale presiedono a questa trasmutazione.

Indubbiamente, alcuni autori hanno cercato ancora di spiegare con cause naturali il fenomeno di queste rivelazioni nell'unghia di un bambino, in un manico d'avorio, in una spada a doppio taglio, in un uovo, in uno specchio: « Secondo i filosofi, le nuove scienze non si formano nel nostro spirito per insegnamento o per esperienza. Esse vi sono innate, come sepolte o nascoste ». Il pensiero platonico, secondo il quale noi conosciamo tutto pur ignorando di conoscerlo, fornirebbe la chiave di queste illuminazioni. Le conoscenze devono essere scoperte dentro di noi come in un pozzo. E lo sguardo è reso più acuto dalla contemplazione di oggetti lucidi.

« Certi saggi antichi hanno pensato che l'anima dell'osservatore è respinta su se stessa dalla luminosità dell'oggetto osservato, e solo allora si esercita il suo potere latente di divinazione naturale. L'anima percepirà in se stessa e conoscerà tante più cose e tanto più chiaramente quanto più vasta e profonda sarà questa operazione ».



A PAGINA PRECEDENTE:

138. Lo specchio del diavolo. J. Bosch, *Il giardino delle delizie*. 1500 ca. Madrid, Musco del Prado.

È di Guillaume d'Auvergne, vescovo di Parigi (1228-1249),³⁶ questa esposizione di una teoria che egli peraltro confuta. Artesius o Artephius, che poteva suscitare qualsiasi visione dal bagliore dell'acqua su cui posava una spada, era un mago. Si trattava di un maestro di scienze occulte, vissuto mille e venti anni e conosciuto anche da Ruggero Bacone, che Pico della Mirandola (1463-1494)³⁷ identificò con Apollonio di Tiana. La lettura degli specchi e delle unghie da parte di bambini e di vergini è ottenuta con la mediazione dei diavoli. E non bisogna credere a quei mentitori che affermano che ogni rivelazione può essere ottenuta con lo specchio di Apollo, perché nemmeno lo stesso Apollo conosce il futuro, o il passato, o il presente che vi si dovrebbero intravedere. Le illusioni degli specchi sono tutte segnate dal Maligno.

Nell'iconografia medievale lo specchio è spesso rappresentato come strumento del Diavolo. Alcune incisioni di Ulm (1483 e 1485) lo mostrano brandito dinanzi alle peccatrici avvolte dalle fiamme dell'Inferno. E vi sono anche numerose illustrazioni del vecchio detto:

Le miroir est le vray cul du Diable.

Nell'opera di un incisore di Augusta (1498) la donna che si specchia vede, invece del proprio volto, la coda e tutto il posteriore di un diavoletto che si dimena facendo smorfie alle sue spalle. Questo tema sarà ripreso spesso nelle stampe popolari. In Jeronimus Bosch (*Il Giardino delle Delizie*, 1500 ca.) uno specchio d'acciaio copre le natiche di un mostruoso personaggio che striscia sotto il trono di Satana: una donna con le braccia abbandonate e un rospo fra i seni è esanime dinanzi a un'immagine confusa. Per le sue proprietà di riflettere cose reali e cose invisibili, lo specchio resta costantemente legato a poteri soprannaturali e malefici.

La Chiesa, ancora una volta, si preoccupò dell'invadente proliferazione di queste superstizioni: « Essi [gli idolatri] possiedono libri di magia. Essi usano spesso immagini e specchi consacrati per riti esecrandi... », scrive Papa Giovanni XXII in una lettera del 27 febbraio 1318,³⁸ dove chiede la persecuzione dei colpevoli, fra i quali figurano membri del clero di Lione e perfino della curia romana. « Talvolta rinchiudono i demoni in uno specchio, per interrogarli... ». Una bolla dello stesso Pontefice, *Super illius specula*, datata 1326,³⁹ condanna alla scomunica tutti coloro che si sono dedicati a simili depravazioni. La Facoltà di Teologia di Parigi denunciava ancora nel 1398⁴⁰ come peccati d'idolatria le arti magiche che rinchiudevano i demoni nelle pietre, negli anelli o negli *specchi consacrati* con immagini incise di divinità immonde. Ciò nonostante questi ultimi continuarono a diffondersi.

Il *Libro delle Arti proibite* di Hartlieb, un erudito bavarese (1456),⁴¹ descrive ancora specchi d'acciaio coperti di figure e di caratteri enigmatici: « Ho conosciuto » aggiunge l'autore « persone che pretendono di essere in grado di fare specchi tali che chiunque, uomo o donna, possa vederci ciò che desidera ».

Secondo Paracelso (1493-1541),⁴² gli *specchi consacrati* sono *costellati*. Non si tratta più di divinità o di geni maledetti: la negromanzia è un'arte naturale derivata dagli astri. Sono gli astri che imprimono l'immagine del loro influsso nel cristallo e nel berillo, dove si vedono affiorare i segni del futuro e del passato. Essi possono esservi attirati dal potere delle parole e possono compiere la loro opera secondo l'immaginazione degli uomini: è in questo modo che si producono le visioni nel vetro, negli specchi, nelle unghie, nell'acqua.

L'astrologia, che è sempre stata parte di questa magia, diventa ora l'elemento dominante. Questa arte si chiama *berillistica* dal nome dello smeraldo incolore, e comprende tutte le varietà delle pratiche catottriche. Le gemme e gli specchi d'acciaio che recano i segni dei pianeti, dei loro demoni e dei loro angeli, si chiamano *gamaheys* (cammei?).

La concentrazione del pensiero e un'intensa contemplazione sono sufficienti,

139. Specchio infernale. *Der Selen Wurzart*. Ulm, 1483.





140. Specchio magico di Saragozza, XV-XVI secolo.

talvolta, per lo scongiuro del cristallo, e il cristallo, in questo contesto ermetico, assume un significato universale: « Il cristallo è una figura dell'aria: tutto ciò che appare nell'aria mobile appare anche nello specchio o nel cristallo, come un'onda. Poiché, riguardo alle visioni, l'aria, l'acqua e il cristallo sono come un tutto unico – uno specchio nel quale si vedono i riflessi rovesciati di un oggetto ». Lo specchio aereo di Aristotele, ripreso nel *Roman de la Rose* di Jean de Meung e nella *Filosofia occulta* di Agrippa, si identifica adesso con uno smeraldo o con una gemma costellata.

Anche Martin Lutero, nei suoi *Detti conviviali*, ha parlato di un cristallo che, nel caso specifico, era uno specchio. Era lo *Speculum Mercurii*, come in Varrone: in esso appare il dio e attraverso di lui il demonio mostra le visioni soltanto a un bambino. Poiché la sua arte non è infallibile, esse assumono talvolta forme confuse: una città, un personaggio avvolto nella nebbia o nella pioggia.

Jean Lemaire de Belges (1511 ca.)⁴⁴ scopre inoltre « ... in uno specchio artificiale fatto con arte magica... il tempio di Minerva, altrimenti chiamata Pallade o Bellona, dea delle scienze, dello studio, della virtù, della pace... ».

Conosciamo anche uno specchio magico del XV-XVI secolo, proveniente da Saragozza, fatto per operazioni di questo genere.⁴⁵ Uno dei suoi lati è leggermente convesso e liscio, l'altro « costellato » con le iscrizioni *MUERTE, ETAM...D.S.L.F.* e con le figure in rilievo di un serpente e di un diavolo. Una nota, datata 1699, spiega come era usato.

L'evocazione dello spirito deve farsi in una stanza buia in cui filtra un raggio luminoso; con la superficie convessa illuminata si proietta il raggio in un secchio d'acqua. La nota aggiunge che così si poteva rivelare agli occhi di un bambino l'immagine di coloro sui quali si voleva operare un maleficio. L'introduzione di questo riflettore liquido ci restituiva, più accuratamente che in Lutero, l'antico specchio di Mercurio.

Si trattava di uno specchio truccato, con alcuni leggeri avvallamenti nel lato liscio che riproducevano le figure del verso: impercettibili alla vista, essi erano sufficienti a proiettare lontano un'immagine. Questo sistema è stato paragonato agli specchi magici giapponesi, che per mezzo di insensibili modulazioni del recto, proiettavano anch'essi immagini e segni eseguiti sul verso.⁴⁶

I maghi di tutti i tempi hanno sempre usato artifici i cui segreti erano custoditi ancor più gelosamente delle dottrine misteriche che essi volevano far rivivere. I casti fanciulli, che vedevano le cose invisibili agli altri erano di fatto dei complici; questo spiega, almeno in parte, la loro assidua presenza. Vi erano anche dei meccanismi ingegnosi, costruiti da un Wiegler, con cui si ricreavano immagini. La stessa visione divina in *aenigmate*, che san Paolo aveva avuto mediante specchio, non è stata forse riprodotta grazie a una *Tabula scalata* e a un'immagine di Cristo ritagliata e ricomposta in uno specchio inclinato?⁴⁷ Ma il rovescio dello specchio divino, quale si diffonde nel corso del Medioevo, è demoniaco per eccellenza. L'Antichità occulta, sempre presente sul fondo, riemerge al momento del suo declino.

V.

Dissertando sugli *specularii* nella sua raccolta di testi antichi, il Ricchieri (1516)⁴⁸ cita due casi: « Secondo Sparziano, Didio Giuliano ricorreva allo specchio, verso il quale, si dice, i fanciulli volgevano il loro sguardo stregato... Presso Patrasso, in Acaia, vi era un oracolo dove i malati si guardavano in uno specchio appeso a un filo su una fontana... ».

I due esempi si ritrovano in Rabelais: « Volete conoscere più ampiamente la verità? Con la Catottromanzia [dice Her' Trippa], per mezzo della quale Didio Giuliano imperatore di Roma prevedeva tutto ciò che gli doveva accadere? ». La domanda è rivolta a Panurge venuto a consigliarsi presso il saggio, che prosegue: « Non ti serviranno occhiali, tu la vedrai in uno specchio mentre si sollazza, così chiaramente come se te la mostrassi nella fontana del Tempio di Minerva [*sic*] presso Patrasso ». Il passo del *Pantagruel* (1546)⁴⁹ segna una svolta. Ai vaghi ricordi dell'Antichità, mescolati alle favole popolari, succedono citazioni e autori precisi, alla terminologia latina una nomenclatura greca che non cessa di arricchirsi.

La divinazione può farsi anche con l'*aeromanzia*, che Aristofane aveva evocato nelle *Nuvole*, con l'*onicomanzia*, olio cosperso sull'unghia, con l'*idromanzia* o con la *lecanomanzia*: « Ti mostrerò in un bacino pieno d'acqua la tua futura moglie che se la spassa con due contadini ». Non si tratta di mutamenti isolati, ma di un rinnovamento generale. Le cinque operazioni con i corpi riflettenti sono solo un elemento di un più vasto insieme di pratiche oracolari che interrogano i segni più diversi. Il mago ne cita una trentina, una più bizzarra dell'altra, come la resina gettata sul fuoco (*piromanzia*), la testa d'asino sui carboni ardenti (*cefaleonomanzia*), le viscere del pesce (*ittiomanzia*), le figure di cera nell'acqua (*ceromanzia*), le figure di cenere nell'aria (*teframanzia*), la configurazione del formaggio (*tiromanzia*). Quella che Rabelais mette in ridicolo è una scienza alla moda, che non mira ad altro che a diffondersi.

Jean Fernel (1548),⁵⁰ il « Galeno francese » che curava Diana di Poitiers e Caterina de' Medici, ha assistito a una seduta di catottromanzia: « Ho visto » scrive il medico « qualcuno attirare in uno specchio, col potere delle sue parole, diversi spettri. A tutto ciò che veniva chiesto essi rispondevano o per iscritto o con immagini. Si udivano parole sacre profanate con parole infami, i nomi orribili e strani dei poteri che regnano sulle regioni dell'Oriente, dell'Occidente, del Mezzogiorno e del Nord ».

E vi erano anche altri fatti recenti. Il Cardano (1550)⁵¹ riferisce la notizia (tratta da Melantone, amico di Lutero) che nel 1530 a Norimberga un prete aveva trovato un tesoro per mezzo di uno specchio, e in proposito cita lo stesso precedente storico di Her' Trippa: « Meraviglioso mi sembra ciò che accadde all'Imperatore Didio Giuliano, quando un bambino predisse in uno specchio che stavano per arrivare i nemici e quelli che dovevano uccidere l'Imperatore ».

La tradizione medievale continua innestandosi sul risveglio e la ricostruzione delle fonti greco-romane. Si giunge così a una revisione di antichi valori, e la riscoperta di queste fonti stimola l'immaginazione: profezie naturali, teomanzie, oracoli, destini, incantesimi, teratoscopia, sogni, tutti i sistemi augurali rivivono nei



141. Her' Trippa. *Pantagruel* di Gustave Doré.



loro molteplici aspetti. La loro tavola sinottica è stabilita da Gaspar Peucer (1553),⁵² medico e matematico di Wittenberg, in un trattato memorabile.

Le modalità tecniche si moltiplicano in un vortice di « manzie »: *capnomanzia*, *stichiomanzia*, *ocnomanzia*, *libanomanzia*, *aleuromanzia*, *botanomanzia*, *cheramanzia*... È una enumerazione fastosa il cui prestigio è aumentato dai neologismi greci. La *catottromanzia*, con i suoi derivati, è collegata alla più pura, alla più abietta delle stregonerie: « Si considerano inoltre fra i tipi o le specie della Magia le seguenti divinazioni, cioè la *Lecanomanzia*, la *Gastromanzia*, la *Catottromanzia* e altre simili, pregne come sono dei segni o figure che i diavoli formano, dipingono o in qualunque modo esprimono nelle cose in cui essi sono racchiusi, sotto apparenza visibile o senza mostrarsi, e davanti alle quali i maghi si soffermano scrutandoli da vicino in attesa della risposta alle loro domande. I segni così artificiosamente composti non sono visti né intesi se non da coloro che il diavolo vuole: degli altri egli incanta i sensi ».

Appena recuperato nel sommovimento delle idee del Rinascimento, il rituale pagano è reintegrato nella demonologia agostiniana che aveva visto la sua fioritura in pieno Medioevo. Si ritrovano così gli specchi costellati e consacrati, e i diavoli rinchiusi in oggetti lucenti. « La *Catottromanzia* indovina le cose per mezzo di specchi limpidi e nitidi, nei quali le immagini delle cose proposte appaiono formate e rappresentate dal diavolo ». I due esempi dell'Antichità, che da un certo periodo in poi si vedono citati ovunque, ne darebbero ancora una volta, la prova inconfutabile: « L'Imperatore Didio Giuliano ricorse spesso a questa divinazione, e si dice che con gli avvertimenti di Satana egli prevede molte cose che gli accaddero in seguito. Pausania ricorda una fontana che era nella città di Patrasso, in Acaia, davanti al tempio di Cerere. I malati che erano in pericolo di vita vi facevano calare uno specchio appeso a un filo, e se, guardando in questo specchio, si vedevano col viso di un morto, morivano; se invece il viso appariva vivo e sano, recuperavano la loro originaria salute ».

142. Oracolo antico. *Pantagruel* di Gustave Doré.

Anche qui si trattava, beninteso, di rivelazioni diaboliche, senza alcun legame con i riflessi dei raggi incidenti.

L'ultimo capitolo della storia della magia catottrica comincia con la *Storia Augusta* – nella quale si insinua Satana – e con la *Periegesis-Viaggio in Grecia* che riporta un secondo sistema. « Vi era un oracolo di Apollo Tirseo, a Cianec in Licia, in una fontana vicina al Tempio. Chiunque vi si avvicinava e, dopo aver borbottato qualche parola, guardava dentro l'acqua, veniva a conoscenza di ciò che desiderava sapere ». Allo specchio metallico Pausania oppone lo specchio liquido, intorno al quale Peucer riunisce altri due testi: « Si dice anche che Numa Pompilio si occupasse molto di questa *Idromanzia* e che chiedeva consiglio ai suoi dèi, evocati nell'acqua... Varrone dice che un giovane ragazzo vide una certa immagine nell'acqua e che descrisse in cinquanta versi tutti gli avvenimenti della guerra con Mitridate ». Sant'Agostino-Varrone e Varrone-Apuleio sono stati concentrati nello stesso paragrafo. L'opera riprende e colloca al loro posto tutti gli scritti fondamentali per la formazione della leggenda.

Parallelamente a una riduzione e a una presentazione più dettagliata degli elementi rinasceva il rituale oracolare degli stregoni medievali. Dal lungo elenco dei materiali, degli utensili, dei corpi riflettenti, enumerati nei trattati del XII e XIII secolo – vaso, fiala, anfora, gladio, pugnale, spada, cristallo e altre gemme limpide, manico d'avorio, uovo... –, vengono conservati solo il bacino, l'anfora, il cristallo e l'unghia: « La *Lecanomanzia*, ovvero la divinazione nei bacini, è stata praticata dagli Assiri, dai Caldei e dagli Egizi. Si mettevano delle lastre d'oro e d'argento, segnate con certi caratteri, in un bacino pieno d'acqua ». Non sono più spade splendide (Guillaume d'Auvergne), ma lamine costellate che vengono deposte ora nel recipiente, e le risposte non sono più date mediante figure riflesse (Rabelais) ma per mezzo di una voce diabolica che esce da un liquido in ebollizione. Questa versione deriva dalla *Demonologia* bizantina di Psello (XI sec.), riproposta nella traduzione del Ficino (1497).⁵³

Nella *Gastromanzia* (da *gastrum* – vaso panciuto, anfora), l'acqua torna a essere generatrice di figure: « Lo spirito maligno rispondeva con immagini e rappresentazioni oppure utilizzava recipienti di vetro di forma tonda e pieni d'acqua chiara, intorno ai quali erano messi dei ceri accesi; poi, dopo che si era evocato lo spirito con un borbottio segreto, un fanciullo vergine o una donna incinta osservava attentamente il vetro per avere risposte che, di fatto, il diavolo forniva con immagini impresse nell'acqua le quali apparivano, per artificio del diavolo, attraverso i vetri chiari e lucenti ». Benché vietata dalla teologia e dall'insegnamento scolastico, la consultazione del demonio in una fiala è sempre circondata da tutto il suo apparato: « La *Cristallomanzia* informa i suoi maghi, quasi pronosticasse dai pochi segni che vi compaiono e dalle figure che rappresentano le cose future di cui si vuol sapere, e questo per mezzo dei cristalli battuti e levigati nei quali il diavolo si insinua e opera. Perché in parecchi di essi egli è nascosto e rinchiuso sotto forma di una piccola figura e talvolta di un'altra sostanza. L'*Onicomanzia* si faceva con dell'olio e della fuliggine, di cui si cospargeva l'unghia di un fanciullo vergine che si faceva poi voltare verso il sole. Perché essi pensavano che le figure delle cose desiderate si fissassero nella mescolanza di olio e di fuliggine ». In realtà esse sono formate, come in Gervasio di Tilbury o in Guillaume d'Auvergne, dal demonio, « ingegnoso operaio ». Il minispecchio non è meno abbagliante di un qualsiasi altro strumento speculare. Attraverso le sopravvivenze antiche, adesso l'Antichità fa resuscitare il Medioevo.

I testi di Peucer furono integralmente copiati da Wier (1563),⁵⁴ un allievo di Agrippa (il filosofo spesso accompagnato da un cane chiamato « Signore », che sarebbe stato il diavolo in persona), che si è voluto identificare con Her' Trippa (Ag-rippa = T-rippa) di *Pantagruel*. Essi compaiono nel secondo libro della *Demonologia* dedicato ai *Maghi infami*. Sempre integralmente vi è riprodotta, nel capitolo

143. La Sibilla Cumana consulta una coppa. Domenichino, prima del 1641, Vienna.



dedicato alle punizioni dei suddetti maghi, la *Détermination* della Facoltà di Teologia di Parigi: « A tutti i ferventi della fede cattolica, il Cancelliere della Chiesa di Parigi... constatando che questa malvagità pestilente e questa mortale abominazione delle fantasticherie menzognere insieme alle cresie si è insinuata ai nostri giorni più di quanto avesse mai fatto, e temendo che questo mostro di orribile empietà e di pernicioso contagio possa infettare il Regno Cristiano... vogliamo estirpare i furiosi e sacrileghi errori e le maledette cerimonie degli insensati, perché feriscono, profanano e infettano la fede cattolica e la religione Cristiana... Il quarto articolo dunque dice: Volere con arti magiche rinchiudere i diavoli nella pietra, negli anelli, negli specchi, o nelle immagini consacrate al loro nome, non è idolatria. ERRORE. Fatto e concluso dopo attento e lungo esame fra noi e i nostri deputati a Parigi l'anno milletrecentonovantotto... ».

Le dottrine medievali erano tutte perfettamente conosciute, e vitali, nel Cinquecento.

*Ils sont si fatz, et sotz et si badins qu'ilz craignent
Les charmeurs importuns qui maistres, les contraignent
De leur faire service et les tiennent fermez
Ou dedans des mirouers ou anneaux enchantez
Et n'en osent sortir enchantez d'un murmure
Ou d'une voix barbare ou de quelque figure.*

I *Daimons* di Ronsard (1555)⁵⁵ sono vicini alle stesse definizioni.

VI.

Non siamo più nella storia ma nell'attualità. Dopo aver ripreso da Peucer e da Wier le descrizioni dell'*idromanzia*, della *lecanomanzia* e della *gastromanzia*, con i riferimenti a Pausania, Psello, Varrone e Apuleio, Pierre Massé (1579)⁵⁶ si fa premura ricordarcelo: « La divinazione negli specchi si fa per lo stesso ed analogo fine. Si dice che sia molto comune in Francia e che, con essa, si vedano e vengano rappresentate negli specchi le immagini e le figure delle cose occulte e nascoste delle quali si fa inquisizione ».

Tutte le opere di demonologia che si diffondono allora in Europa ricordano ampiamente queste pratiche. Bodin (1580)⁵⁷ riassume, come Massé, la classificazione di Peucer: *lecanomanzia* con un bacino, *gastromanzia* con un recipiente tondo, *onicomanzia* con un'unghia; per la *cristallomanzia*, con uno specchio o un vetro cristallino, egli aggiunge un esempio del suo tempo: « Joachim de Cambray vide un cittadino di Norimberga comprare un anello di cristallo per mezzo del quale un fanciullo vedeva ciò che si chiedeva, ma da allora il suo proprietario fu ossessionato dal diavolo e ruppe l'anello ».

Per rinchiudere Satana nel cristallo, bisogna tracciare cinque cerchi in nome dei cinque spiriti infernali del Nord, voltare verso Mezzogiorno cinque spade dove sono incisi gli stessi nomi, e iscrivere il tutto in un grande cerchio dove sta un mago con un cristallo in mano. La cerimonia è minuziosamente descritta in un trattato di stregoneria inglese di Reginald Scott (1584).⁵⁸

Dal canto suo, Martin del Rio (1612),⁵⁹ l'inquisitore spagnolo inviato nelle Fiandre, racconta un episodio pittoresco: « A Bordeaux, un certo avvocato aveva un diavoleto familiare in una fiala di vetro; dopo la sua morte, gli eredi non volevano conservare la fiala né osavano romperla. La portarono dai Padri Gesuiti, ma li pregarono di non romperla in loro presenza, tanto temevano qualche strana visione. Quando dunque essi si furono allontanati, i Padri gettarono con gran forza questa fiala in un forno acceso e non udirono altro che un piccolo rumore ».

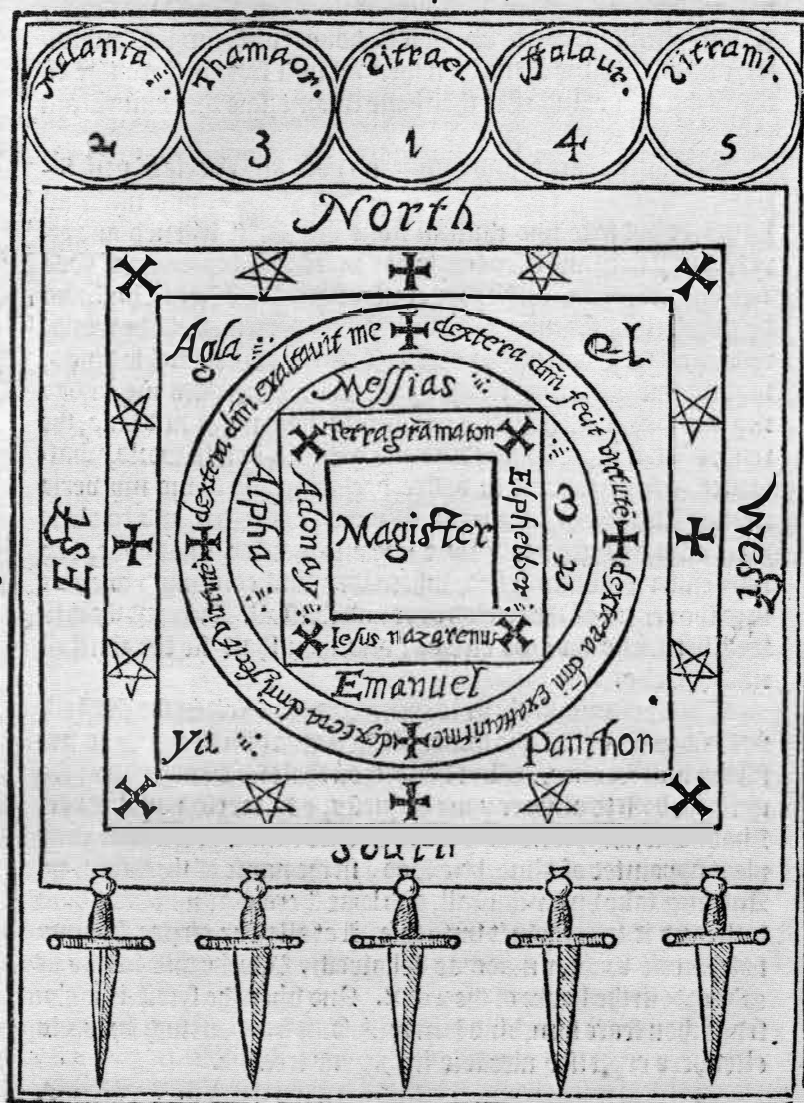
La Bolla *Super illius specula* di Giovanni XXII (1326), che metteva in guardia contro i recipienti dei geni malefici (*vel speculum, vel phialam ad daemones inibi alligandos*), si riferiva a utensili analoghi.

Gli specchi magici di Didio Giuliano e di Patrasso restano costantemente associati alla *catottromanzia* vera e propria, ma si vede intervenire un nuovo personaggio: « Tralascio quelle altre Teurgie » scrive Le Loyer (1586)⁶⁰ « che si osservavano un tempo, come quella dello specchio o della catottromanzia, che Didio Giuliano sperimentò volendo sapere quale sarebbe stata la sua morte e chi gli sarebbe succeduto nell'Impero, della qual cosa parla Sparziano. E questa catottromanzia non è molto distante dalla Teurgia di Pitagora che su uno specchio bombato scriveva col sangue ciò che voleva, rivolgendolo verso la luna ». ⁶¹ L'accostamento deriva da sant'Agostino secondo cui il filosofo avrebbe usato il procedimento divinatorio di Numa Pompilio, confuso con Didio. Questa tesi ebbe numerosi adepti. Secondo Martin del Rio, lo specchio con cui il mitico scienziato « aveva l'abitudine di divinare » volgendolo verso il pianeta sarebbe stato lo stesso usato dall'imperatore romano prima della battaglia decisiva.

414 15. Booke. The discouerie Necromancie.

A figure or type proportionall, shewing what forme must be obserued and kept, in making the figure whereby the former secret of inclosing a spirit in christall is to be accomplished, &c.

The names written within the five circles doo signifie the five infernall kings: See pag. 411, 412, 413.



144. Disposizioni rituali per rinchiudere il demonio nel cristallo. Reginald Scott, 1584.

Lo specchio di Pitagora, secondo Torreblanca (1615),⁶² un altro inquisitore spagnolo, costituirebbe il più antico strumento all'origine della catottromanzia, di cui Sparziano e Pausania hanno ricordato solo qualche esempio più recente. I nomi di Salomone e di altri maghi d'Oriente sono adesso sostituiti da quello di un mago antico.

Lo sviluppo prosegue con una moltiplicazione di storie moderne. Ripreso ancora una volta da Boissard (1615),⁶³ il testo di Peucer, che nel frattempo aveva avuto una traduzione tedesca (1592),⁶⁴ è illustrato da due nuovi aneddoti; la loro versione francese si trova in de l'Ancre (1622).⁶⁵

Il primo riguarda un uomo costretto a fuggire dal suo paese lasciandovi una bellissima donna per la quale aveva commesso un omicidio. Desideroso di sapere che cosa ne fosse di lei, si rivolse a uno stregone che usò un procedimento classico: « Il Mago chiamò una fanciulla di otto anni e avendole sciolto i capelli e avendola cosparsa d'acqua benedetta, dopo certe invocazioni, fece un cerchio stregato e circondato di caratteri magici; la mise nel mezzo ordinandole di guardare fissamente nello specchio. Interrogata dal Mago per dire ciò che vedeva, dopo diverse convulsioni e torsioni del corpo, col volto sconvolto, gli occhi spiritati e brillanti, con una voce rotta e tremula, disse per tre volte: vedo, vedo, vedo ». Dapprima vedeva soltanto una grande sala vuota, poi improvvisamente esclamò: « Ecco una bellissima donna con una cuffia di seta, intorno alla quale è annodata una gran treccia di capelli, vestita con un abito discinto. Tiene nel palmo della mano qualcosa di nero, e vedo un giovane con i capelli biondi che è vicino al caminetto con le brache calate sui ginocchi ». In realtà, il giovane biondo era il fratello della sposa abbandonata che ella curava di una ferita alla coscia.

Volendo sapere che cosa faceva sua moglie in quel momento, un Bordolese, uomo nobile e poeta celebre, che si trovava a Parigi, fu anch'egli vittima di un errore simile: « Il diavolo gliela fece vedere [col suo specchio] nel letto, col braccio rialzato, bello e delicato, poiché era una donna bellissima e ben fatta, e un Monaco vicino a lei che saliva sul suo letto ». Ancora una volta si trattava di medicina. Un Carmelitano, noto per la sua scienza e per la sua devozione, stava curando il braccio rotto della sposa in presenza della famiglia e degli amici: « Ecco a quali casi estremi ci conducono queste Divinazioni e la pernicioso curiosità di conoscerle » conclude il padre gesuita. « Sono trappole per cercare, e alla fine trovare, Satana ».

Un estratto della *Storia Augusta* e i racconti contemporanei sono presentati sullo stesso piano, come due parti di uno stesso capitolo. Il *Traité de divinations et de prestiges magiques* completa le sue esposizioni tecniche e storiche con alcuni temi che raggiungeranno il romanzo e il teatro. La Bella, prigioniera nel castello incantato della Bestia (Mme Leprince de Beaumont, 1751), non viene forse a sapere ciò che accade in casa sua allo stesso modo del signore bordolese? « Quale non fu il suo stupore quando, gettando gli occhi sopra uno specchio, vi mirò la sua casa, e per l'appunto in quel momento in cui vi giungeva suo padre con un viso da far pietà... Dopo un minuto sparì ogni cosa... » e qualche tempo dopo « Aveva visto nello specchio che suo padre era malato dal dolore per averla perduta, e desiderava rivederlo... ».

Uno strumento simile si trova anche in Walter Scott: nel *Lamento dell'Ultimo Menestrello* (1805),⁶⁶ storia del Cinquecento scozzese, uno specchio mostra al Conte di Surrey la Dama dei suoi pensieri al di là di un vasto oceano, tramite Cornelio Agrippa in persona: « Il mago condusse il valoroso cavaliere sotto le volte di una sala dove regnavano oscure tenebre; solo il debole chiarore di un cero benedetto brillava davanti a un grande specchio e rivelava i misteriosi strumenti dell'arte magica, l'*Almagest*, una croce, un altare, dei caratteri cabalistici, dei talismani. Questa luce era pallida, tremolante come quella che illumina il letto dell'uomo che attende la sepoltura... Ma presto una forte luce scaturì dal grande specchio e il conte vide disegnarvisi alcuni oggetti vaghi e senza forma, come quelli che ci vengono in sogno. A poco a poco si consolidarono e offrirono al suo sguardo un grande e bell'appartamento... [la tentazione del Monaco di Lewis si svolgeva nelle stesse condizioni]. Lo spettacolo era bello, ma più bella ancora era la Dama che riposava su quel letto delle Indie ». Introdotta in un romanzo cavalleresco, la descrizione di un *Manuale di Stregoneria* rivive in un ambiente appropriato, con profusione di particolari e di colori:



145 e 146. Visione nello specchio. *La Bella e la Bestia*. M.me Leprince de Beaumont (1751), ill. di Louis Bailly.

« Scuri vapori coprirono a poco a poco la superficie dello specchio e fecero scomparire quella deliziosa visione. Queste le nubi che l'opera di un re fece aleggiare sui giorni più belli del mio padrone... ».

Ed è proprio lo stesso televisore catottrico che, completato da qualche trucco, si ritrova anche nella pratica dei ciarlatani e dei prestigiatori di tutti i tempi.

Agrippa d'Aubigné, poeta e storico che alla corte di Enrico IV si compiaceva di fare lo stregone dilettante, se ne servì per i suoi divertimenti galanti: « Ad un'altra [dama] » riferisce lui stesso in una lettera⁶⁷ « feci vedere in uno specchio comune il più perfetto dei tre amanti che ella aveva, servendomi dell'immagine della persona riflessa in un altro specchio da un altro giardino. Potrei raccontare una dozzina di simili scherzi ».

Il doppio specchio che mostra una cosa per un'altra poteva servire quando non c'era un medium a recitare la sua lezione.

La Voisin, la famosa strega mandata al rogo nel 1680, avrebbe usato un sotterfugio analogo per le sue sedute di lecanomanzia, collocando sul soffitto l'immagine che mostrava nel bacino. Lo si vede in un'incisione raffigurante l'*Indovina ovvero i falsi incantesimi*. Una bacinella è posata su un tavolo sotto un ritratto riprodotto su un oggetto tondo appeso alle travi come un lampadario. La Voisin, con un gesto energico, fa chinare l'uomo sul recipiente impedendogli di voltare gli occhi: « M^e Jobin, guardate nel catino, non distogliete lo sguardo, l'immagine di colui che ha preso le vostre pistole vi apparirà solo per un momento. La Giraudière, ah, vedo, è Valcreux, uno dei miei amici intimi; gli nascosi una spada qualche tempo fa. Ha voluto a sua volta farmi cercare le pistole ». Questa scena, con la sua didascalia esplicativa, fa parte di una corona di cerchi con le altre storie di stregoneria, fra le quali l'evocazione in uno specchio della « persona che si desidera vedere ».

L'inquisizione inferì brutalmente. I processi per catottromanzia si succedono nel corso del Cinquecento e del Seicento.⁶⁸ Il « *Mercure français* » del 1609 riferisce che « Quest'anno il Signore di S. Germain della terra di Normandia, un medico e una vecchia maga per essersi aiutati con specchi e altri sortilegi furono mandati a morte ». Il *Macbeth* fu scritto nel 1606. Agli inizi del *secolo dei lumi sinistri* (Michelet), la Francia contava più di trecentomila streghe.

La storia dello specchio magico non si conclude però con questo rigurgito di dottrine epurate né con la loro adozione da parte di una certa letteratura fantastica: un ultimo sussulto lo si avrà, in pieno Ottocento, nell'ambito dello spiritismo e della teosofia.





147. Dispositivo truccato della Voisin per la lecanomanzia, 1680 ca.

VII.

« Davis, uno scienziato cabalistico inglese, possedeva uno specchio di carbon fossile perfettamente levigato nel quale vedeva gli spiriti e poteva conversare con loro », dichiara Cahagnet all'inizio del capitolo sulla catottromanzia nel suo *Traité pratique et historique de la magie* (1854).⁶⁹ Cita poi anche lo specchio di Cagliostro dove apparivano visioni che stupivano tutti coloro che ne erano testimoni.⁷⁰ Lui stesso ebbe, in proprio, una grande rivelazione: « Il modo per costruire uno specchio magico mi era stato indicato dallo spirito di Emanuel Swedenborg, col quale Adel è in rapporto da diversi anni ». ⁷¹ A Salomone e a Pitagora si sostituiscono i maghi e gli illuminati del Settecento.

Fra gli specchi elencati figurano ancora lo *specchio degli Stregoni* e gli *specchi teurgici, cabalistici e galvanici*.

Conosciuto nelle campagne da tempo immemorabile, lo *specchio degli Stregoni* è uno specchio comune oppure un secchio d'acqua disposto in modo che la persona che lo interroga non possa vedersi. In seguito a rozze invocazioni vi appaiono sia le anime dei vivi e dei morti sia immagini significative. È uno strumento rudimentale nel quale si confondono catottromanzia, idromanzia e lecanomanzia e che si ritrova con i suoi antichi rituali nel folclore di vari paesi. Non molto tempo fa, nell'Oldenburg, si raccontava ancora che si può scorgere il proprio avvenire in uno specchio ponendosi davanti con due ceri a mezzanotte e chiamando per tre volte il proprio nome.⁷²

Lo *specchio teurgico*, che Le Loyer ricollegava alla catottromanzia di Pitagora, è una caraffa sferica riempita d'acqua limpida, collocata su una tovaglia bianca e circondata da tre candele. L'insieme deriva dalla gastromanzia di Peucer. Ma è l'arcangelo Gabriele, portavoce della divinità, e non il diavolo, che mostra a un bambino inginocchiato « ciò che a Dio piace che venga dato a ciò che si chiede ». La luce di questi messaggi non è terrena. È più intensa e più fugace: è la luce dei magi e dei profeti, di santa Teresa e di Mosè, delle illuminazioni dello spirito.

Sette globi di sette metalli formano lo *specchio cabalistico*. I metalli sono quelli dei filosofi ermetici: l'oro, l'argento, il ferro, il mercurio (in un flacone sferico), lo stagno, il rame e il piombo, corrispondenti ognuno a un pianeta (Sole, Luna, Marte, Mercurio, Giove, Venere, Saturno) e a un giorno della settimana.

La dottrina astrologica di Paracelso rivive in un contesto alchimistico: racchiuse nei metalli primordiali, le virtù delle intelligenze planetarie non possono esserne estratte se non con mezzi avvolti nel mistero. Sono i globi dell'universo, e rappresentano tutto ciò che forma la vita.

L'insieme è montato su un piedistallo di legno con al centro la sfera d'oro. Esso costituisce un *Cabinet di ottica spirituale* nel quale il veggente che vi penetra sceglie il corpo appropriato. L'operazione si articola in tre fasi:

1. Quindici minuti di concentrazione col pensiero e con la parola.
2. Apparizione di un vapore che dapprima vela lo specchio, poi si dirada lasciando il posto a un punto blu.
3. Allargamento del punto blu, seguito dall'apparizione, al centro, di un altro punto luminoso che, allargandosi a sua volta, fa comparire figure e forme, parole scritte o quadri allegorici, profeti, angeli e geni.

Di sera, l'evocazione deve farsi al lume di una lampada a spirito. Per la presenza del vapore che copre l'intero specchio prima di diradarsi davanti alla visione, la tecnica di queste rivelazioni cabalistiche ricorda il sortilegio di Matilde descritto nel *Monaco* di Lewis e non è da escludere che Cahagnet si sia ispirato proprio a questo romanzo.

In questo gruppo in cui, più o meno, si perpetuano le tradizioni classiche, fa la sua comparsa anche il più stravagante degli strumenti, basato sulla fisica e sulla fisiologia d'avanguardia.

Formato da un disco con una faccia di rame e l'altra di zinco, lo *specchio galvanico* sottopone il nervo ottico all'azione dei metalli. Per quanto invisibile, la luce che ne emana è la più bella delle luci materiali conosciute. Lecoq, orologiaio di marina, ne costruì uno: « la brillante levigatezza della parte concava [rame] respingeva verso la loro fonte i raggi magnetici emessi dagli occhi infrangendosi e illuminandosi in questo fuoco, facendovi vedere forme e immagini bellissime ».

La potenza dello specchio può essere notevolmente accresciuta levigando con la stessa cura il lato opposto convesso (zinco) e raddoppiandolo. Unito al fluido galvanoelettrico, il fluido magnetico raggiunge, grazie ai due dischi, una concentrazione pari a quella di uno specchio ustorio: « È così che Archimede, si dice, riusciva a incendiare una flotta a grande distanza, servendosi di specchi simili... Ai nostri giorni » prosegue Cahagnet « questa proiezione è dimostrata pubblicamente, dagli esperimenti, molto belli, di illuminazione a luce elettrica che si vedono di sera sui nostri viali [*sic*] ».

Le scoperte di Galvani (1786) e di Volta (1800) relative all'azione dei metalli sul sistema nervoso (le convulsioni della rana morta e mutilata provocate dal contatto dei suoi nervi con il rame e il ferro) e la nascita della corrente elettrica con la giustapposizione di metalli diversi (la pila formata da dischi di rame e di zinco), come pure i recenti lavori relativi al magnetismo animale (Potet, 1830), già noto a Paracelso e a Kircher, entrano ora nel regno della magia.

Il meraviglioso dei tempi moderni e le più recenti innovazioni tecniche hanno affascinato il pensiero visionario, che li ha introdotti nella propria sfera, e verso la metà dell'Ottocento, nella scia di uno swedenborghismo misto a sogni scientifici vediamo ripresentarsi il vecchio racconto greco-romano, che farà poi un'ultima, fugace riapparizione in Nietzsche, ne *Il fanciullo con lo Specchio* (1883): « “Come mai mi sono talmente spaventato in sogno da ridestarmi? Non mi si è forse avvicinato un fanciullo che portava uno specchio? ‘Oh Zarathustra’, mi ha detto il fanciullo ‘guardati nello specchio’. Ma, avevo appena guardato nello specchio, che dovetti gridare, e il mio cuore era sconvolto: giacché in esso non vidi me stesso, bensì il ghigno deforme di un demonio” ». La visione gli vuol significare che la sua *dottrina* è in pericolo e che « l'erba maligna vuol passare per grano! ».⁷³ Un fanciullo dell'Antichità dà, alla vigilia del XX secolo, questo avvertimento con uno specchio stregato del Medioevo. La storia dello specchio magico si conclude con la ricostruzione di una delle sue figure elementari e con la paura che ha sempre seminato negli spiriti.

Varrone (116-27), Pausania (II sec.), Sparziano (primi del IV sec.)... Le origini dello specchio magico, di cui si hanno testimonianze del V-IV secolo a.C. (Aristofane, vaso di Berlino), risalgono certamente alla notte dei tempi, ma i primi versetti della sua leggenda scritta portavano solo questi nomi, che si sono rapidamente persi nei gorghi del Medioevo.

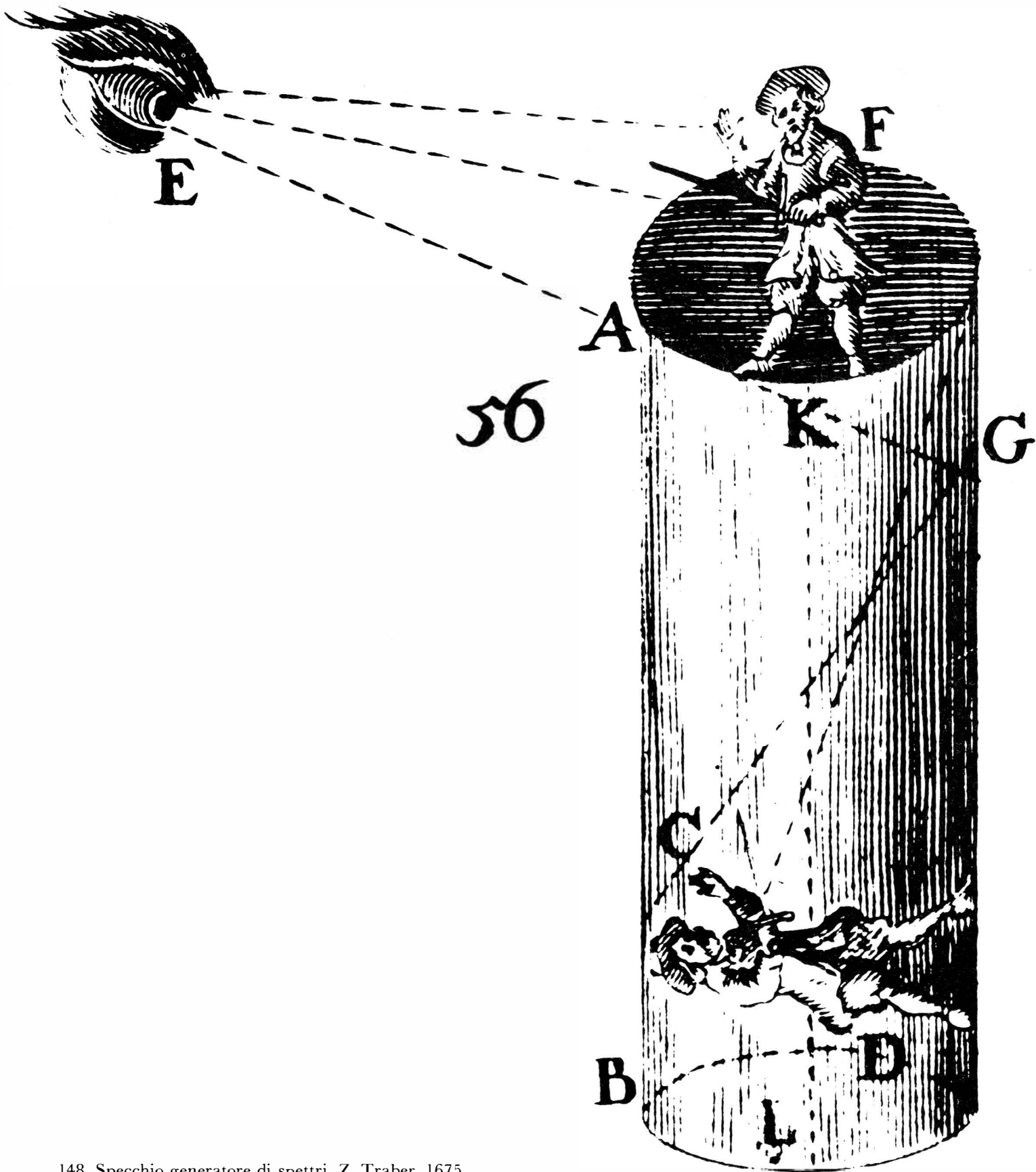
Il metallo e l'acqua divinatori dell'Antichità si moltiplicano e si trasformano in mille oggetti luccicanti. Gli dèi mitologici si mutano in diavoli. Spuntano ovunque Geni favolosi, chiamati in nome di Dio, di Geova, del Re Eterno, dell'onnipotente Metraton. Anaël, Floraget, Fiorone, Floreth, Artesio, angeli e demoni planetari si accalcano intorno a questi strumenti e vi penetrano: lo splendore di uno specchio da negromante è quello del demonio che vi è rinchiuso, come in un recipiente. Questi

contenitori di poteri malefici e di messaggi illusori si diversificano sempre di più nei materiali: cristallo, smeraldo, gemme traslucide o diafane, e l'*ars specularis* finisce per diventare una magia berillistica in cui i metalli con i loro riflessi si identificano con le pietre preziose.

L'Antichità classica è sommersa da questi fermenti. Lo *Speculum Apollonis* è solo una citazione simbolica. Solo la serie dello « specchio e il fanciullo » (Varrone, Sparziano) prosegue imperturbabile il suo cammino – col favore di convenienze pratiche – costante richiamo a una fonte dimenticata.

In realtà, questa fonte è stata identificata in Occidente solo nel Cinquecento: a parte infatti un apocrifo, tratto da un martirologio greco, nessun altro testo antico è giunto a completare i tre autori della favola, Pausania, Varrone, Sparziano. Ma la leggenda viene adesso ricostruita sull'ampia base antichizzante delle dottrine divinatorie, che si stanno riplasmando in tutte le loro forme. Il nuovo processo si sviluppa nel quadro generale della rinascita di queste più ampie scienze oracolari. Si assiste così alla sostituzione dell'arte speculare con la catottromanzia e i suoi derivati, e a una ellenizzazione se non altro lessicale. Trapiantate in un terreno nuovo, le tradizioni medievali rivivono sotto il segno dei neologismi greci.

La nuova classificazione avviene intorno ai materiali fondamentali: metallo, cristallo e acqua. Lo specchio, scomposto in frammenti – spade, coppe, armi, recipienti, utensili luccicanti –, recupera progressivamente la propria integrità originaria. I magi e i re d'Oriente scompaiono e fin dal 1580 se ne attribuisce l'invenzione a Pitagora. Ma il ritorno dell'Antichità avviene sempre sotto gli auspici del demonio, quello stesso che nei secoli precedenti l'aveva disgregata. In queste correnti finisce per emergere la figura di Didio Giuliano, così che anche le storie aneddotiche moderne rappresentano un diretto prolungamento della *Storia Augusta*. Il ciclo si conclude con un romanzo gotico di Lewis, un racconto di Hoffmann, i giochi di prestigio di Wiegand, e un romanzo cavalleresco di Walter Scott. Niente più demoni o divinità del paganesimo: i negromanti dell'Ottocento hanno come interlocutori uno Swedenborg, un Cagliostro. I grandi illuminati, Mosè, santa Teresa, offuscano i geni ingannevoli. La stregoneria diventa una teurgia, le macchine divinatorie sono ancora approntate su schemi tradizionali, ma la rete di luce spirituale che esse proiettano ingloba adesso anche correnti magnetiche ed elettriche. Le cose accadono nell'assoluto, fuori del tempo. Così, era possibile identificare la pila di Volta con lo specchio di Archimede. L'ingegnere di Siracusa succede a Pitagora quale inventore degli strumenti più sofisticati della mantica. I sistemi si rinnovano, ma alla luce di una medesima credenza antica e popolare nella virtù soprannaturale dei corpi riflettenti, alimentata dall'inquietudine dell'uomo, desideroso di conoscere l'ignoto.



148. Specchio generatore di spettri. Z. Traber, 1675.

9. *Spettri artificiali*

« [Vi sono specchi] in cui si vede l'huomo
stare elevato da terra, et a guisa d'angelo
moversi per l'aria ».

RAFAEL MIRAMI, 1582

I.

In una caverna di streghe Macbeth vide sfilare davanti ai suoi occhi le ombre dei re di Scozia: uno di essi teneva in mano uno specchio entro il quale passavano spettri. Gli stessi fantasmi possono però essere evocati anche con strumenti catottrici. Cornelio Agrippa (1529)¹ scrive a questo proposito: « Per mezzo di certi specchi si può fare ogni sorta di rappresentazioni nell'aria, distanti quanto si vuole, e gli ignoranti, quando vedono se stessi, credono di essere figure di demoni o di spiriti, benché non siano altro che rappresentazioni vicine a loro e prive di vita ». Un altro passo della *Filosofia occulta* fornisce altre precisazioni: « Si fanno, così, diversi specchi, alcuni concavi altri a colonna, che rappresentano le cose nell'aria e le fanno apparire quasi ombre lontane, al di fuori di sé, come insegnano Apollonio e Vitellione nei loro libri sulla *Prospettiva* e sugli *Specchi*... E si fanno anche certi specchi che riempiono l'aria circostante di fantasmi stupefacenti ».

« Taccio il diletto che rendono quegli specchi ne i quali si vede l'immagine di chi dentro si mira tanto dalla natural differente, che non si può quasi immaginare. Et quelli in cui si vede l'huomo stare elevato da terra e à guisa d'augello muoversi per l'aria »: scrivendo queste parole una cinquantina d'anni dopo, Rafael Mirami (1582)² esprime la stessa meraviglia. Nel frattempo Jean Pena (1557)³, nel suo *De usu optices*, redatto come introduzione all'editio princeps latina di Euclide, aveva formulato un'intera teoria sull'origine degli spettri: ogni apparizione, quale che sia, non sarebbe che un effetto di specchi.

L'ottica non insegna forse sia le verità della natura sia le allucinazioni? Ed è realmente esatto, come si dice, che le evocazioni degli spettri si materializzano? Plutarco (45 ca.-125 ca.)⁴ sembra supporlo nei due casi che egli registra nelle *Vite degli uomini illustri*: la grande donna simile a una furia che apparve a Dione in fondo a una galleria e il fantasma che per due volte apparve a Bruto al momento del passaggio del suo esercito dall'Asia in Europa e alla vigilia della seconda battaglia di Filippi, che egli avrebbe perso.

Dal canto suo Psello (XI sec.)⁵ afferma che i Demoni, per leggeri che siano, hanno certamente un corpo, i cui moti di odio o di passione li rendono visibili.

Ma la storia religiosa e profana è piena di queste visioni di larve e di spiriti privi di sostanza materiale. Il professore del Collège Royal de France ne elenca vari esempi:

– I mani di Pausania, il generale spartano, morto murato vivo nel tempio di Minerva dove pensava di trovare un asilo inviolabile, che l'oracolo di Lacedemone fece sorgere per *psicogenesi*.

– Il fantasma che la pitonessa tessalica Erittone fece apparire, secondo Lucano,⁶ per annunciare a Pompeo la sua disfatta a Farsalo.

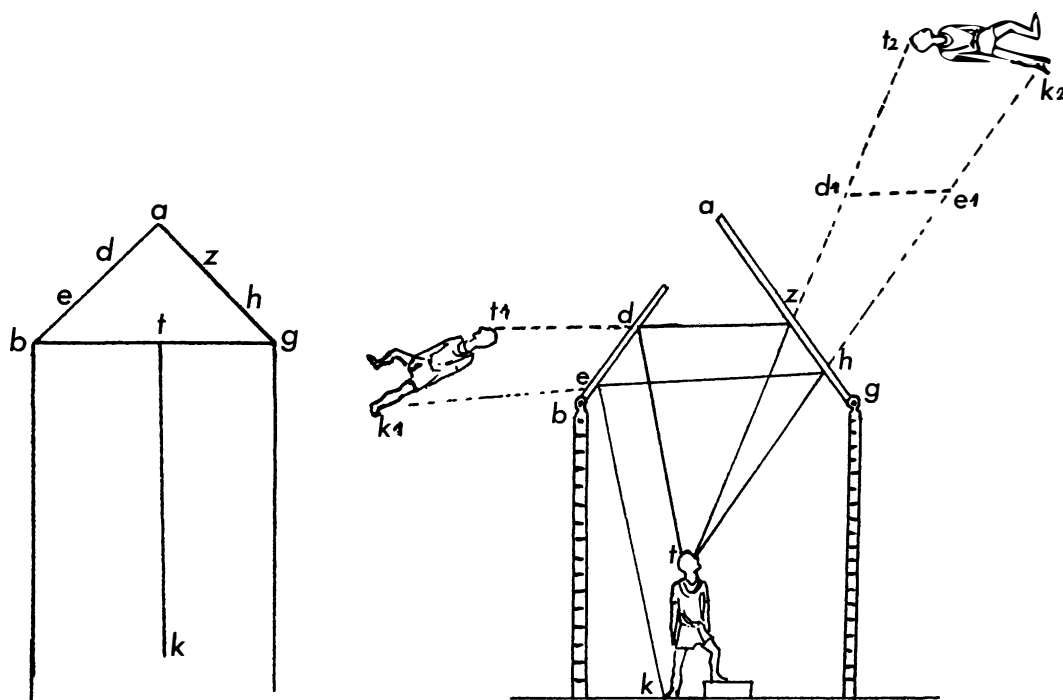
– L'ombra di Pione, discendente di Ercole e fondatore della città di Pionia in Beozia, che usciva dal suo sepolcro, secondo Pausania il geografo,⁷ quando la popolazione portava sacrifici.

– I mani di Samuele che una pitonessa, come una strega di Lacedemone o di Tessaglia, fece venire per Saul.

Il testo dell'Antico Testamento⁸ è particolarmente esplicito su questo punto: « In En-Dor c'è una donna che evoca i morti. Saul si camuffò e partì accompagnato da

due uomini. Arrivarono di notte dalla donna e Saul le disse: “Predicimi il futuro evocando un morto e mostrami colui che ti dirò...”. E la donna disse: “Chi ti farò vedere?”. Egli rispose: “Fammi vedere Samuele”. Alla vista di Samuele la donna emise un alto grido. Il re le disse: “Non temere, ma che cosa hai visto?”. La donna disse a Saul: “Vedo un dio salire dalla terra”. Egli le disse: “Che aspetto ha?”. E lei rispose: “È un vegliardo che sale ed è avvolto in un mantello”. Saul comprese che era Samuele e si prostrò ». Tutto avviene come in una scena di negromanzia antica, con un medium e, si potrebbe pensare, uno specchio.

E il nostro matematico, lo pensa: numerosi sono gli scettici che, senza negare i fatti, li attribuiscono a disturbi della vista. Si è pensato anche a quegli specchi magici che, purificati dalle preghiere, possono attirare le anime dei defunti. In realtà il meccanismo è tutt'altro. Si tratterebbe di specchi concepiti in modo tale da non trattenere in sé le immagini degli oggetti ma da proiettarle negli spazi circostanti.



149. Installazione di elementi piani che mostrano uomini volanti. Erone d'Alessandria (II sec. a.C.), *Proposizione XV*, ricostruzione di Nix e Schmidt.

Vitellione descrive diversi dispositivi di questo tipo, fra i quali uno cilindrico che fa credere all'uomo di vedere fantasmi mentre sono soltanto statue o bambini nascosti altrove. Per fini analoghi si possono concepire anche specchi concavi, come pure certi specchi piani in cui l'osservatore vede la propria immagine prendere il volo.

Le apparizioni di spettri, conclude Pena, non hanno mai avuto cause materiali e neppure sono dovute a sortilegi di donne tessaliche. Alla base di tutto c'è l'ottica: senza la conoscenza delle sue leggi, le cose non immediatamente spiegabili con la fisica sono considerate opera di spettri. Senza di esse si confonde il falso col vero. Senza il loro splendore, l'astronomia e la fisica sarebbero come Dio senza la sua luce.

Da tutte queste analisi risulterebbe che i fantasmi di Dione, di Bruto, di Pompeo, le ombre di Pausania, di Pione ed anche di Samuele, sarebbero stati prodotti da macchine speculari. Il *De usu optices prefatio* è stato integralmente ripreso da Frederic Risner (1606)⁹ e, dopo di lui, da numerosi trattati del Seicento.

II.

« È un triangolo equilatero abg ed è diviso in due parti eguali sulla base bg int. Uno specchio piano zh è fissato su ag , un altro specchio piano ed su ab . L'occhio dello spettatore che si pone in t guarda uno dei due specchi. Quello in cui guarda resta fisso, mentre l'altro che si trova dietro è alzato o abbassato fino a che i suoi raggi di riflessione tocchino i talloni dello spettatore (k). Allora questi crederà di volare ». Questo è il testo della *Proposizione XV* di Erone d'Alessandria (II sec. a.C.).¹⁰ Il dispositivo comprende un sostegno a forma di tetto a doppio spiovente con due specchi, di cui uno scorrevole sistemato all'altezza di un uomo che, grazie alla doppia riflessione, sembra prendere il volo orizzontalmente.

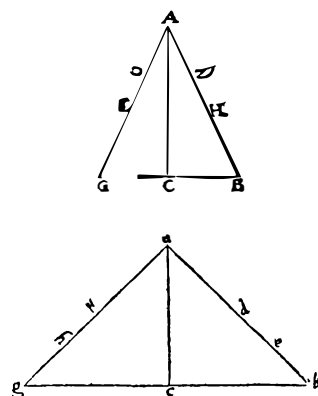
Il Trattato alessandrino è stato ricostruito sulla base di due manoscritti latini del Duecento e del Trecento e dell'edizione veneziana del 1518, che lo attribuisce a Tolomeo.¹¹

La stessa proposizione è riprodotta in Vitellione (1270 ca.):¹² « È possibile costruire, con una combinazione di specchi piani, uno specchio in cui si vede la propria immagine volare ». Essa fu, senza dubbio, copiata direttamente da uno dei manoscritti contemporanei di questo libro perfettamente conosciuto nel Medioevo.

Il Cardano (1550)¹³ riprende il meccanismo dallo pseudo-Tolomeo, modificandolo a modo suo: « Dunque se ti piace vedere in uno specchio volare gli uomini, quattro cose sono necessarie, cioè che gli uomini siano in movimento e che muovano le braccia: l'uomo che vorrai veder volare farà queste due cose... La terza cosa è che lo specchio sia sospeso in alto perché non sembri toccar terra. La quarta cosa è che i piedi, come negli uccelli quando volano, siano distanti dal pavimento quanto la testa e le braccia. Lo specchio farà opportunamente queste ultime due. Dunque due travicelli uguali siano uniti ad angolo retto, di modo che l'angolo retto stia in alto... Metterai all'interno, vicino all'angolo, due grandi specchi piani di uguale altezza... Quando dunque ti sarai allontanato dagli specchi finché non vedrai in uno di essi il tuo tallone, grazie al movimento in linea retta e al movimento delle braccia ti sembrerà di vedere un uomo volare ». Il procedimento di Erone è spiegato punto per punto. Demoni per Agrippa, angeli per Mirami, le figure volanti qui diventano uccelli.

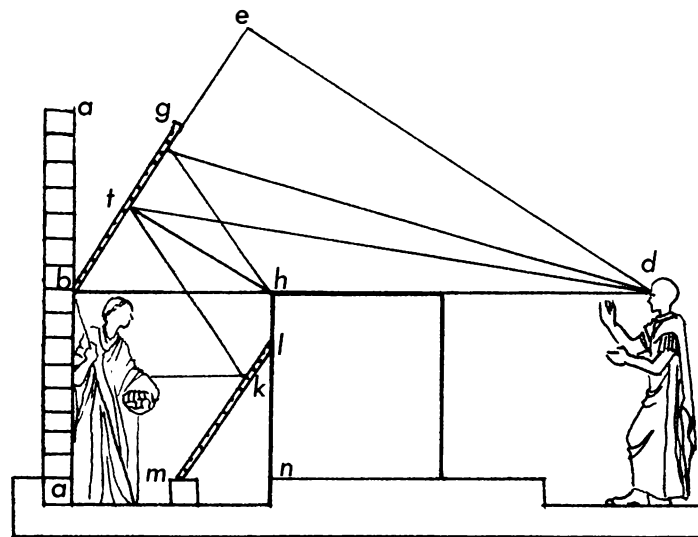
Il trucco si diffonderà soprattutto in quest'ultima versione. La si ritrova in Wecker (1587),¹⁴ nel suo libro *Dei segreti*, dove vengono presentati come miracoli uomini proiettati in aria che volano orizzontalmente agitando le braccia. Rhodius (1611)¹⁵ descrive questi prodigi aerei nel suo capitolo *Dell'inganno degli specchi*, mentre Schott (1657),¹⁶ che si rifà alle prime fonti (Vitellione e Tolomeo), propone una soluzione personale rovesciando gli elementi: un lato del triangolo parallelo al suolo e l'altro verticale. Così facendo si vedrebbe l'immagine di un uomo che vola nell'aria come Icaro.

Visioni spettrali possono essere ottenute anche con una diversa disposizione dei due grandi specchi piani. Erone d'Alessandria lo dimostra nella sua *Proposizione XVIII*:¹⁷ « Installare uno specchio nel luogo dato, dove nessuno vede né se stesso né nessun altro ma unicamente l'immagine scelta in precedenza da un'altra persona. Bisogna alzare un muro ab al quale si fissa uno specchio bg inclinato di 30° . Si tira una



150. Installazione di elementi piani per mostrare uomini volanti. Vitellione, V, *Proposizione 59* (1270 ca.), ed 1535 e 1572.

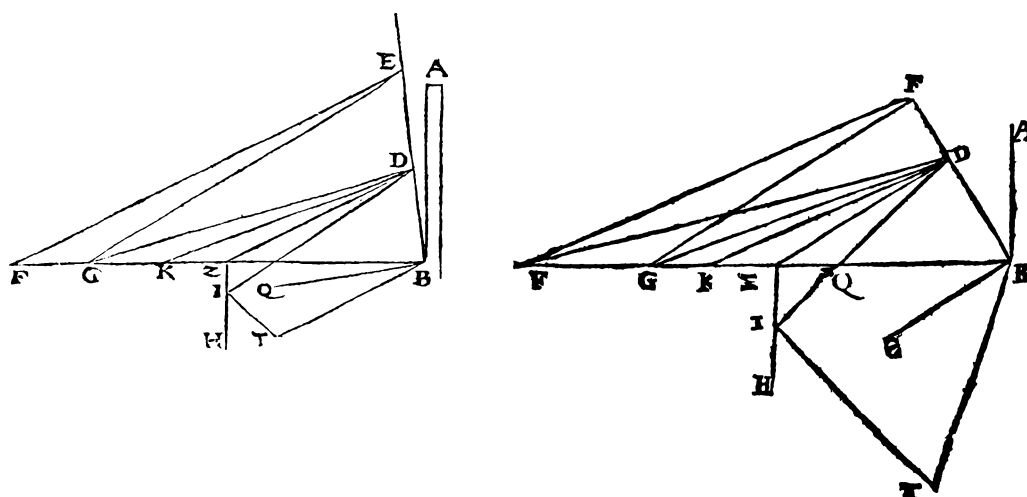
linea ad angolo retto con ab da b a d , dove si trova l'occhio. Il raggio che viene dall'occhio e cade sulla parte più alta dello specchio g è riflesso in h . La retta hn è tracciata allora ad angolo retto su bd ... Un altro specchio lm simile e parallelo allo specchio bg è appoggiato alla verticale hn . Esso riceve tutti i raggi riflessi dall'altro specchio piano. È dunque evidente che l'occhio d non vedrà altro che ciò che si trova in hn , dove si vede l'immagine voluta. Le persone che entrano non vedranno se stesse ma solo l'immagine posta fra i due specchi paralleli». La formula geometrica è completata da alcune raccomandazioni pratiche: « Una cassa senza coperchio con le pareti dell'altezza di un uomo deve essere posta davanti al muro ab e sotto lo specchio bg . Dentro di essa sarà collocato il secondo specchio lm , come pure la figura che si vuol mostrare. Uno sbarramento sistemato verso il punto d impedirà allo spettatore di avanzare troppo in là [oltre il punto di vista]. Gli specchi possono essere posti in un tempio di legno. Tuttavia essi non devono occupare l'intero spazio, ma solo un luogo appositamente allestito e decorato. L'immagine deve essere coperta affinché non la



151. Installazione di elementi piani che mostrano l'immagine nascosta. Erone d'Alessandria, *Proposizione XVIII*, ricostruzione di Nix e Schmidt.

si possa vedere da punti ravvicinati. Lo specchio non riceve alcuna luce particolare, l'immagine invece deve essere illuminata da una finestra laterale, altrimenti resterà invisibile come tutte le altre cose immerse nelle tenebre». Apparendo e scomparendo in un'oscurità sacrale, la figura in questione non può essere altro che una divinità. Per evocare una potenza superiore, lo scienziato alessandrino si serve di una formula matematica, esposta in tutta la sua aridità.

In rapporto con questa installazione sembrava porsi un testo di Damascio (500 ca.), uno degli ultimi discepoli di Plotino. In esso si parla di quei re maghi « che si rinchiudono nel loro palazzo magico e scompaiono per un lungo periodo, per poi manifestarsi, un giorno, nell'alto del tempio in una luce abbagliante e pronunciare le loro ultime parole ». Si è pensato che l'autore facesse riferimento a un sistema di specchi inclinati.¹⁸ Il *Compendio del Libro delle Meraviglie* arabo, che riporta tradizioni faraoniche e antiche, contiene una descrizione che vi si avvicina con grande esattezza: « In una epifania che non si può rivelare, sulla parete del tempio appare una forma luminosa che sembra dapprima molto lontana; essa si trasforma, come restringendosi, in un volto evidentemente divino e soprannaturale, di un aspetto severo misto a dolcezza e molto bello a vedersi. Seguendo le indicazioni di una religione misteriosa, gli Alessandrini la onoravano come Api o Adone ».

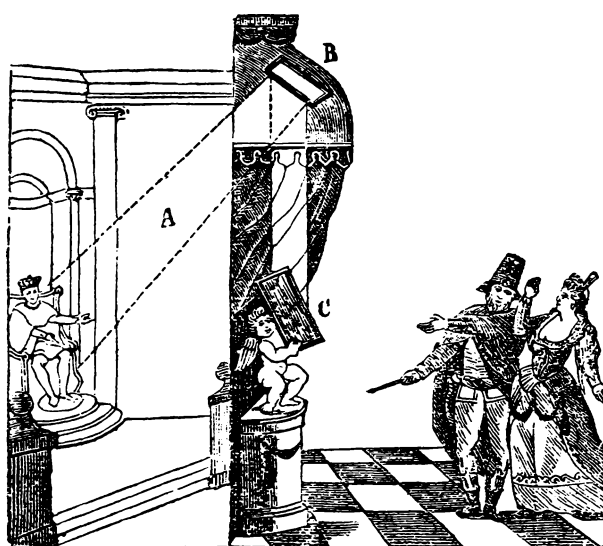


152. A sinistra: Vitellione, V, *Proposizione 56* (Erone d'Alessandria XVIII); a destra: A. Kircher, X 3, *Proposizione II* (Erone d'Alessandria XVIII).

Si riconoscono il muro del santuario (con uno specchio), l'oscurità, la proiezione di un'immagine luminosa, descritti nella *Proposizione XVIII*. Riesaminando tutti i testi, Berthelot ha tratto la conclusione che il dispositivo di Erone d'Alessandria era realmente esistito in un qualche tempio della sua città.

La descrizione è riprodotta all'inizio del *De speculis* di uno pseudo-Euclide: « *Teorema I. Preparazione di uno specchio in cui si vede un'altra immagine e non la tua* ».

La compilazione in quindici paragrafi di diversi autori antichi (Erone, Euclide...) fu conosciuta attraverso la versione latina di un manoscritto del Duecento attribuita a Gerardo da Cremona (†1187).¹⁹ Molto diffuso nel Medioevo, il piccolo trattato sarebbe servito a Vincent de Beauvais, Alberto Magno, Ruggero Bacone. Tuttavia è da un manoscritto contemporaneo di Erone che Vitellione ha attinto la *Sezione 56* del *Libro V* della sua *Ottica*. Lo schema dell'illustrazione è identico al disegno in margine all'esemplare della Biblioteca Vaticana,²⁰ e il testo stesso è quasi senza varianti. Unica differenza da notare, l'« *imago* » – installata con il secondo specchio in un recinto eretto ad altezza d'occhio – che doveva essere una statua, diventa una « *tabula depicta* », « *forma imaginis depictae in tabula* ». È un dipinto dai colori vivaci,



153. Nostradamus e Caterina de' Medici. Robertson, 1831.

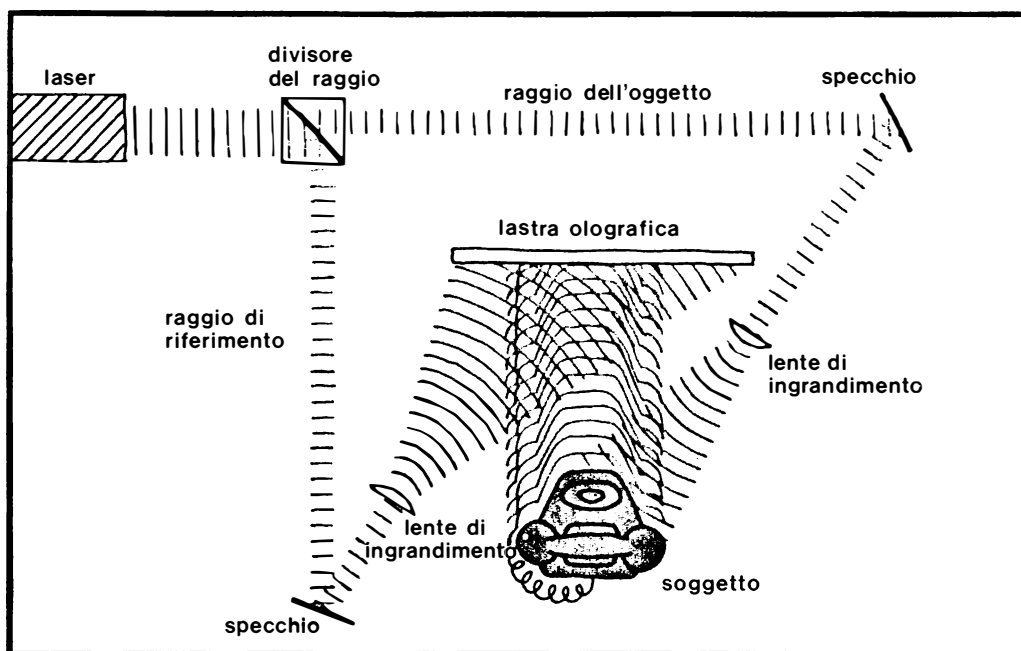
blu, rosso, oro gotico, che appare adesso in un'aureola sul fondo scuro. E non si parla più di un tempio.

Il sistema varia con gli uomini e con le epoche. In Athanasius Kircher (1646), è ridotto alla sua figura astratta, quella stessa che si trova in un manoscritto del Duecento; Schott (1657)²¹ invece ne semplifica gli apparati, mantenendo solo una cassa aperta o semplicemente un paravento per nascondere l'oggetto che si riflette direttamente nello specchio inclinato senza l'intervento di uno specchio parallelo.

Per mostrare alle dame della corte di Enrico IV i loro amanti preferiti, Agrippa d'Aubigné ha certamente usato uno di questi trucchi.

La macchina di Erone d'Alessandria si ritrova ancora nell'Ottocento. Secondo Robertson (1831),²² Nostradamus se ne sarebbe servito per le sue rivelazioni a Caterina de' Medici sul futuro dei re di Francia. Il taumaturgo avrebbe approntato due specchi, uno nascosto sotto un baldacchino, l'altro sostenuto da un amorino scolpito: su quest'ultimo si vedeva il trono collocato in un salone attiguo. Non siamo più in un vecchio tempio di legno né in un edificio gotico, ma in un castello della Loira.

Giulio Verne (1892),²³ si serve dello stesso espediente per fare apparire a un uomo, in un castello dei Carpazi, la sua amante morta: « ...La vedeva davanti ai suoi occhi come se fosse stata viva. Eppure era solo un artificio ottico. Il lettore non si sarà infatti dimenticato che il barone di Gortz aveva comprato un magnifico ritratto della cantante; questo ritratto la raffigurava in piedi nel bianco costume dell'Angelica di Orlando, con i magnifici capelli sciolti sulle spalle. Dunque, per mezzo di *specchi inclinati secondo una certa angolatura (30°)*, calcolata da Orfanik, quando il caminetto



154. Il meccanismo di un ologramma, secondo Hollo.

acceso illuminava il ritratto posto davanti allo specchio, la Stilla appariva, per riflessione, altrettanto reale di quando era piena di vita e in tutto lo splendore della sua bellezza ». La *Proposizione XVIII*, che di volta in volta ha regolato l'evocazione di divinità alessandrine in un arcaico tempio di legno, di re maghi in un palazzo stregato, di Api o di Adone nel loro santuario e di fantasmi medioevali in un castello

o in un covo di stregoni, è perfettamente riconoscibile nel *Voyage extraordinaire* del romanziere scientifico moderno.

Se fossero stati maghi del nostro tempo, Orfanik, Agrippa d'Aubigné, il Nostradamus di Robertson, avrebbero fatto di meglio servendosi di un ologramma, un procedimento messo a punto dal 1948 che fa comparire un'immagine completa a tre dimensioni con un gioco di specchi e una luce particolare.

Un laser diviso in due da uno schermo, un raggio cosiddetto dell'oggetto, un raggio cosiddetto di riferimento, la loro proiezione da ogni lato del soggetto, la loro riflessione in due fasci incrociati e la loro interferenza che registra le forme e il rilievo o, se si vuole, l'immagine totale dell'oggetto... Il sistema della tecnologia ultramoderna è basato, con i due fuochi separati dai raggi, sul principio di uno stereoscopio con due punti di vista.

L'immagine invisibile è fissata su una lastra olografica-fotografica appositamente preparata che, sviluppata, resta bianca ma che, colpita dal laser secondo l'angolazione del raggio di riferimento, proietta la figura nello spazio, precisamente nella zona di interferenza con il raggio dell'oggetto. Il simulacro fluttuante nell'aria è una riproduzione integrale del soggetto, che si può vedere da diversi lati. Ancor oggi si è turbati da queste visioni allucinanti che fanno pensare ai racconti e ai miracoli degli Antichi.

Pur essendo concepito su dati nuovi, il circuito a doppia riflessione con specchi inclinati rientra nel dispositivo alessandrino, che sopravvive al Medioevo e al Rinascimento. Anche l'Antichità, del resto, ha conosciuto la proiezione degli spettri aerei. Ma la otteneva con specchi concavi.

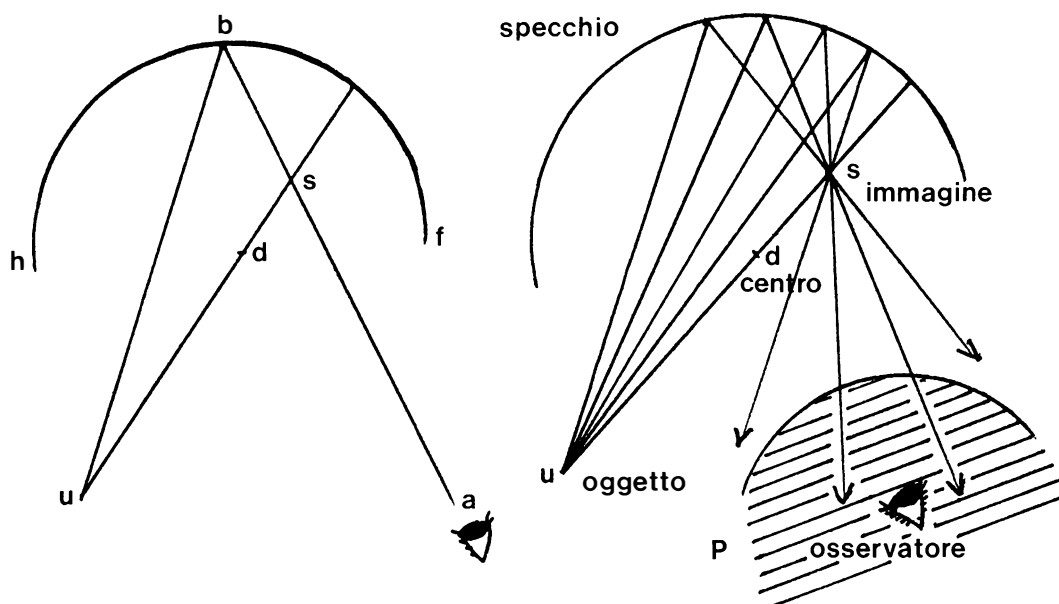
III.

Nel caso degli specchi piani sia i fantasmi sia gli spazi in cui questi appaiono sono dovuti agli stessi artifici. Gli specchi curvi invece producono i loro spettri nello spazio reale che li circonda. La *Proposizione XVIII* della *Catoptrica* di Euclide (III sec. a.C.)²⁴ indica il luogo dove compaiono questi simulacri: « Negli specchi concavi, tutti gli oggetti osservati sono visti sulla retta tracciata dall'oggetto guardato al centro della sfera ». Nel disegno, lo specchio *hbf* ha come centro *d*: *u* segna la posizione dell'oggetto, *a* quella dell'occhio. Il raggio incidente va da *u* a *b*. Il raggio riflesso, ossia il raggio visivo, da *b* ad *a*. La retta in questione tracciata da *u* attraverso il centro *d* interseca il raggio visivo in *s*. È qui, in un punto distante dalla superficie dello specchio che si vede riprodursi l'immagine dell'oggetto *u*, cioè il suo riflesso extra-speculare. Questa proposizione è stata ricalcolata per noi dall'ingegnere ottico J.-C. Chastang, il cui disegno conferma che i raggi emessi da *u* convergono, dopo la riflessione, in *s*. Così, se si sostituisce *u* con un oggetto di una certa dimensione, un osservatore, il cui occhio è situato in uno spazio determinato e che guarda verso *s*, vedrà in quel punto l'immagine rovesciata e ridotta dell'oggetto.

Queste riflessioni, secondo alcuni, sarebbero all'origine dell'arcobaleno, il quale non sarebbe altro che uno spettro del sole proiettato in uno specchio di nubi. Seneca, come si ricorderà, ne aveva fornito una descrizione tratta da Artemidoro di Pario e da Poseidonio:²⁵ « Con una parte di una sfera di vetro divisa in due, fate uno specchio concavo e ponetevi fuori dal centro: tutte le persone che sono accanto a voi appariranno rovesciate e più vicine a voi dello specchio ». Si riconosce qui la proposizione euclidea, con una precisazione supplementare: il rovesciamento e la riduzione della figura verso l'esterno. Rivelandosi davanti a una nube cava, l'arcobaleno nasce come un fantasma catottrico. « Ciò può essere dimostrato solo con l'aiuto della geometria... ».

Il problema è posto nuovamente da Euclide in una parte della *Proposizione XXVIII* enucleata in una sezione a sé stante (*XXIX*) da Jean Pena (1557) e, in seguito, da Hérigone (1637):²⁶ « Negli specchi concavi, se gli occhi stanno fuori dal diametro, tanto l'altezza quanto la larghezza del volto saranno rovesciate e la sua immagine apparirà fra l'occhio e lo specchio e tanto più piccola quanto più distante sarà l'occhio dallo specchio ». Il teorema concerne il caso di un uomo che si guarda da vicino in un piccolo specchio dove ogni occhio (*N* e *P*) è situato in modo tale da essere al tempo stesso punto di vista e oggetto riflesso. La dimostrazione procede con uno sdoppiamento degli schemi precedenti (*Proposizione XVIII*). Essendo lo scarto fra gli occhi di soli sette centimetri circa, le dimensioni si misurano in millimetri. Valida dal punto di vista geometrico, la proposizione è errata in rapporto all'organizzazione dell'occhio.

Da queste proposizioni si sviluppano un certo numero di schemi che comprendono un programma visionario. Ibn al Haitham, detto Al Hazen – Alhazen – (965-1038),²⁷ un matematico di Bassora, ne allarga il campo facendo giungere l'immagine fino agli occhi stessi dell'osservatore (V.60): « In uno specchio sferico concavo, l'immagine [dell'oggetto] si vede in un punto di riflessione che si trova talora nel punto di vista, talora dietro, talora davanti allo specchio, talora fra il punto



155. Specchio concavo che mostra delle immagini extraspeculari. A sinistra: Euclide (III sec. a.C.), *Proposizione XVIII*.

h b f - Specchio
d - Centro
u - Oggetto
a - Occhio
b - Punto di incidenza
u b - Raggio incidente
b a - Raggio riflesso (visivo)
u d s - Retta che passa per il centro (cateto)
s - Immagine dell'oggetto

A destra: Euclide spiegato da J-C. Chastang.

La zona tratteggiata corrisponde allo spazio nel quale l'osservatore vedrà l'immagine *S* dell'oggetto *U*. Essa non giunge fino ad *S*, poiché l'occhio ha bisogno di una certa distanza di accomodamento.

divista e lo specchio». Il diagramma è sovraccarico e difficile da leggere. Il punto di vista *a* si stabilisce di fronte allo specchio, mentre l'oggetto si sposta lungo la diagonale *hdf* perpendicolare all'asse. Se l'oggetto fosse situato in *u*, il suo raggio incidente andrebbe verso *k*, da dove sarebbe respinto su *s*, punto di intersezione del raggio riflesso con la retta (« perpendicolare », « cateto ») che parte dall'oggetto e passa per il centro della sfera. L'immagine apparirebbe così a una distanza dallo specchio uguale a quella dell'oggetto, a cui verrebbe ad essere simmetrica. Immagine e oggetto sarebbero fianco a fianco, sullo stesso piano.

Posto in *t* o in *z*, lo stesso oggetto avrebbe *te* (o *ze*) come raggio incidente ed *ea* come raggio riflesso. Essendo *bda* il cateto, la sua immagine apparirebbe direttamente nell'occhio (voltato verso *e*). La cosa è otticamente e fisicamente impossibile. Il ragionamento geometrico arabo si spinge molto lontano senza timore del paradosso.

Vitellione (1270)²⁸ riprende la formula per suo conto. Il *Roman de la Rose* di Jean de Meung (1265-1280) ne parla a suo modo nel capitolo dedicato al *Livre des Regardz* di *Alhazen li niés Huchain*.

*Si font fantosmes aparanz
 A cuis qui regardent par enz
 Font les neïs dehors pareir
 Tous vis seit par eve ou par air
 E les peut l'en voir joer
 Entre l'oeil e li miroer
 Par les diversitez des angles
 Seit li meiens compoz sengles
 D'une nature ou de diverses...*²⁹

Non siamo più nell'astrattezza dei punti che si riflettono nei punti, ma nel mondo degli spettri apparenti che aleggiano fra lo specchio e l'uomo in virtù delle linee rette e degli angoli. Questo aspetto fantomatico dominerà lo sviluppo di tali speculazioni.

« La cosa sarà vista in aria oltre lo specchio ed è cosa meravigliosa che tuttavia concorda con l'esperienza », dichiara il Cardano (1550)³⁰ riprendendo una formula più o meno correlata alla versione medievale (Alhazen-Vitellione). Nella sua opera sulle *Apparitions*, Le Loyer (1586)³¹ si pone la domanda: « Se l'immagine del nostro

corpo sia inviata in quelli [gli specchi], essendo separata dal nostro corpo, o se piuttosto sia una ripercussione del nostro corpo che si riflette su noi stessi ». L'autore si riferisce al medico milanese, memore anche del passo di Seneca relativo a una persona che sembrerà uscire dal vetro dello specchio. Se ne potrà anche fare uno di tale artificio che si crederà di vedere immagini in volo nell'aria. E Cardano lo annovera fra i suoi esperimenti quando parla degli « spettri artificiali ».

Il termine che definisce esattamente il fenomeno fu introdotto nel Cinquecento; contemporaneamente, con la rinascita della dottrina catottrica, si stabiliscono i principali soggetti di queste apparizioni. Giovan Battista Della Porta (1561 e 1589),³² allievo del Cardano, fu il primo a segnalare i diversi aspetti di questi incontri fra uomo e spettro.

La figura si stacca dallo specchio, evade nell'aria, si avvicina agli occhi. Paura e meraviglia nascono da questo contatto di corpi e di ombre. Teoricamente l'imma-

PROPOS. XXIX.

In speculis concauis, si
oculi sint extradiamerrum,
tam altitudo quàm latitudo
faciei erit euerfa, simula-
crumque apparebit inter
faciem & speculum, eo mi-
nus, quo facies fuerit à spe-
culo remotior.

*Aux miroirs concaues, si les
yeux sont hors du diametre,
tant la hauteur que la largeur
du visage sera renuversée, &
son image paroistra entre l'œil
& le miroir, d'autant plus pe-
tite, que l'œil sera plus esloigné
du miroir.*

Hypoth.

cabd est speculum, u le miroir.

H iij

ad est diamet.

ben & bfp snt —;

ecf, u n & p snt oculi, u les yeux.

ech, fcg, gh, ncm, pcl, lm snt —;

Demonstr. req.

16. cat. | *apparen..c est in h.* | α

16. cat. | *apparen..f est in g.* | α

16. cat. | *apparen..n est in m.* | β

16. cat. | *apparen..p est in g.* | β

1. concl. | *gh est euerf.*

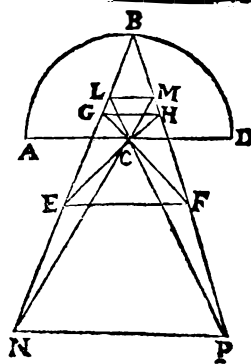
1. concl. | *lm est euerf.*

4. 6:14-5 | *lm 2/3 gh.*

3. concl. | *altitud..imag. gh, u lm, est euerf.*

12. cat. | *gh, u lm est in tr. b & c u n.*

4. cōcl. | α, β



156. Specchio concavo che mostra il volto rovesciato fra la sua superficie e l'occhio. Euclide, *Proposizione XXIX (XXVIII)*, secondo P. Hérigone, 1637.

- N e P - Gli occhi
C - Centro dello specchio
NB - Raggio incidente
BP - Raggio riflesso (e viceversa)
NM - Retta che passa per il centro (cateto)
PL - Retta che passa per il centro (cateto)
L'occhio N appare in M
L'occhio P appare in L

gine dell'oggetto appare sempre nel punto d'intersezione del cateto con il raggio riflesso, ma le indicazioni pratiche fornite nella *Magia naturale* sono più sommarie, senza alcuna illustrazione di sussidio: « La cosa riflessa sarà vista lontana dallo specchio. Più ci si avvicina al centro, più essa diventa grande. Se lo specchio è grande, non ci sorprenderemo allorché un uomo verrà verso di noi brandendo la spada, di vederne uscire un altro che gli balza incontro ». L'immagine si allontanerà dal centro fino a raggiungere il punto di vista (gli occhi), se si sposta il soggetto a destra o a sinistra rispetto allo specchio, là dove il cateto toccherà nel punto più lontano il raggio riflesso. Si possono ottenere allora delle strane meraviglie: « Se qualcuno mette una candela davanti allo specchio nel punto in cui si deve collocare la cosa visibile in aria, la candela si proietterà verso l'occhio colpendolo con la luce e col calore allo stesso tempo. Se vi si mette della neve, anche il freddo sarà riverberato. Ma più mirabile ancora è il fatto che non vi sarà soltanto il caldo e il freddo ma anche il suono ». Proiettato negli spazi, il fantasma di un uomo mantiene sia la temperatura del corpo sia la voce: « Ho detto » prosegue il Della Porta « che per mezzo dello specchio concavo un'immagine può essere rinviata all'esterno, e ciò è visto solo da chi si trova di fronte. Fissa sul tuo petto lo specchio e nel suo centro colloca un pugnale; più in là sistema uno specchio piano: guardandovi dentro, vedrai l'immagine riflessa dello specchio concavo sospesa in aria, e ciò molto nitidamente. Se un uomo ingegnoso vi guarda dentro, può meravigliosamente vedere, anche lui, un'immagine sospesa in aria, ricevuta nello specchio piano e proiettata senza l'aiuto dello specchio concavo, uno spettacolo visibile per mezzo del solo specchio piano ».

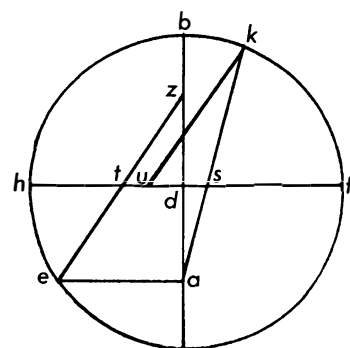
Il fantasma è talmente reale che si riflette in uno specchio comune, dove non è più soggetto agli angoli visuali ridotti. I « *mirabili effetti dello specchio concavo sferico* » sono stati oggetto di uno speciale opuscolo del Magini (1611),³³ un astronomo padovano amico di Keplero. Lo studio comincia con la *Proposizione XVIII* di Euclide che, nel frattempo, era stata ripresa anche dal Mirami (1582). È un ritorno alla fonte. L'autore ricorda che Vitellione e Alhazen si erano ispirati ad essa per le loro costruzioni estremistiche. E a sua volta egli ricerca un modo per allargare le medesime zone esterne, cominciando tuttavia con l'estendere lo schema originario fino all'occhio dell'osservatore. Basterebbe arretrare l'oggetto lungo lo stesso raggio incidente (ub) da u a t , da t a z perché l'immagine avanzi con la rotazione del cateto da s a p , da p ad a , il punto di vista dello stesso raggio riflesso.

Il calcolo è sempre falsato, perché uno specchio concavo possiede solo una ristretta zona di stigmatismo e le proiezioni cambiano direzione all'interno di un certo perimetro. Cioè l'immagine di un oggetto posto fra lo specchio e il fuoco è respinta non davanti ma dietro lo specchio, ed è diritta (e non rovesciata), ingrandita (e non ridotta) e virtuale.³⁴

La formula fu stabilita da Vitellione (VIII, 45), indipendentemente dai sistemi arabi, ma la sua diffusione è da attribuirsi al Magini.

Il dispositivo ebbe largo seguito e concordava perfettamente con la descrizione del Della Porta, di cui riprendeva anche il tema figurale: « Così dunque si ammira questa straordinaria apparizione, cioè far uscire dallo specchio un uomo che combatte o qualsiasi altra cosa, che sembra voler colpire al volto colui che guarda. Più questi si avvicina allo specchio, più l'immagine sembra allontanarsene ». Il rovesciamento della figura al momento di questa proiezione, ricordato dagli Antichi, non è stato ancora notato dai Moderni.

In conclusione, riesaminando e rinnovando gli elementi della teoria, quest'opera avvia una terza fase evolutiva. Leurechon (1625)³⁵ fu il primo a riconoscerlo: « Maginus, in un piccolo trattato che ha scritto su questi specchi, testimonia personalmente di averne fatto levigare alcuni per diversi grandi signori d'Italia e di Germania, ed erano una porzione di sfera il cui diametro variava da 2 a 3 e 4 piedi [m. 1,20]. Ve ne suggerirei uno simile per sperimentare quanto segue ». L'erudito



157. Specchio concavo che mostra immagini extra-speculari. Alhazen, V, *Proposizione 60*, e Vitellione, VIII, *Proposizione 11*, tre versioni:

1. $h b f$ - Specchio
 d - Centro
 u - Oggetto
 a - Occhio
 k - Punto di incidenza
 $u k$ - Raggio incidente
 $k a$ - Raggio riflesso
 $u d s$ - Cateto
 s - Immagine dell'oggetto

2. $h b f$ - Specchio
 d - Centro
 a - Occhio
 t - Oggetto
 e - Punto di incidenza
 $t e$ - Raggio incidente
 $e a$ - Raggio riflesso = perpendicolare (cateto)
 a - Immagine dell'oggetto nell'occhio

3. $h b f$ - Specchio
 d - Centro
 z - Oggetto
 a - Occhio
 e - Punto di incidenza
 $z e$ - Raggio incidente
 $e a$ - Raggio riflesso
 $z d a$ - Cateto
 a - Immagine dell'oggetto nell'occhio

italiano era noto in tutta Europa non solo come teorico ma anche come artigiano. Poiché gli specchi concavi erano rari e costosi, si poteva sostituirli con coppe, piatti e cucchiari. Lo stesso schema geometrico (incontro del raggio riflesso con la perpendicolare o diametro dell'incidenza) ne è sempre alla base e ordina sempre la stessa scena: « È cosa piacevole dunque che con questo mezzo l'immagine arrivi talvolta fino all'occhio. Coloro che non conoscono il segreto pongono mano alla spada pensando di essere traditi quando vedono uscire in quel modo dallo specchio una daga che qualcuno tiene dietro di loro: si sono visti degli specchi che rappresentavano tutta la spada fuori e separata dallo specchio, come se fosse stata in aria ». L'immagine colpisce in viso come un pugnale. Delle figure intere balzano fuori dai riflettori concavi che possono essere collocati in vario modo: « Per la stessa ragione si conclude che fissando tale specchio nel pavimento di una sala in modo che il suo lato concavo guardi dritto verso l'Orizzonte, si potrà vedere dal di sotto un uomo che sembrerà appeso per i piedi. E mettendo sotto la volta di una casa con aperture ben disposte diversi grandi specchi, non vi si potrebbe entrare senza grande terrore,

158. Specchio concavo che mostra immagini extra-speculari: Vitellione (1270 ca.), Magini (1611):

$h b f$ - Specchio

d - Centro

a - Occhio

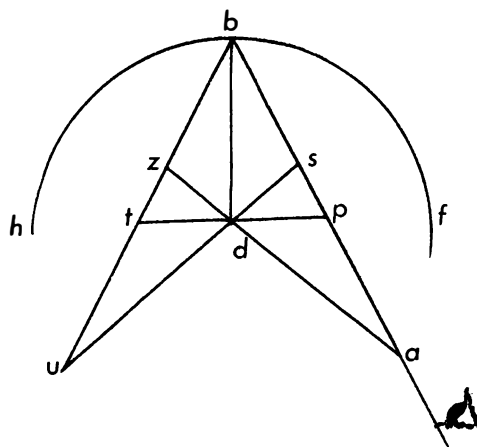
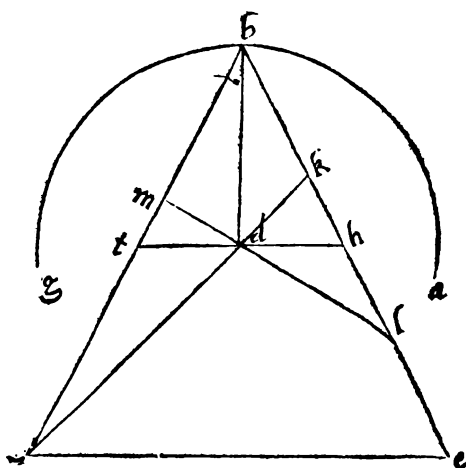
b - Punto di incidenza

$u b$ - Raggio incidente

$b a$ - Raggio riflesso

Cateto $\begin{cases} u d s \\ t d p \\ z d a \end{cases}$ Oggetto $\begin{cases} u \\ t \\ z \end{cases}$

Immagine dell'oggetto $\begin{cases} s \\ p \\ a \end{cases}$



perché si vedrebbero diversi uomini in aria come se fossero appesi per i piedi ». Tappezzata di specchi concavi, la stanza è invasa dai fantasmi.

Le *Récréations mathématiques* di Leurechon ebbero numerose edizioni: 1626, 1627, 1628... Il *Thaumaturgus mathematicus* di Gaspar Ens (1636)³⁶ ne è una traduzione latina. Ma nel frattempo Mydorge (1630),³⁷ amico e maestro di Descartes, aveva pubblicato un esame critico del libro, di cui riprendeva punto per punto gli argomenti: « Gli specchi concavi mostrano altrove le immagini degli oggetti? Tutto questo discorso è talmente pieno di assurdità che non possiamo tralasciarlo senza riportare a verità tutto il falso che, non solo in questo libro ma quasi dovunque, questa opinione ha fatto credere ».

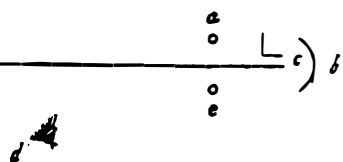
Poiché il sistema era universalmente accettato, il « primo matematico di Francia » procede con molta cautela. Dapprima opera una distinzione fra il « luogo dell'immagine » e quello della sua « falsa apparenza » che apre la via a tutte le illusioni. Ed egli contesta tutta una serie di calcoli proposti: « Il più delle volte il luogo che si assegna alle immagini fuori dallo specchio è ben diverso da quello che l'apparenza stessa dà loro ». Qui Mydorge è straordinariamente preciso: « Vi sono dei casi in cui l'apparenza, benché erroneamente, le proietta nel punto di incontro del raggio riflesso con la perpendicolare dell'incidenza [Euclide]...: da ciò deriva l'errore, sia secondo la natura della cosa sia secondo l'apparenza stessa, di dire che

l'immagine è talvolta nel luogo stesso in cui sta l'occhio [Alhazen, il Medioevo, i tempi moderni], cosa del tutto impropria e impossibile ». È la definizione di un'evoluzione storica e al tempo stesso di una poetica per la quale l'insensato deriva da casi singolari validi: « Ecco a quali chimere l'ignoranza della verità ha portato l'immaginazione, la quale, cercando sempre allo stesso modo nella linea di riflessione l'immagine di uno stesso oggetto, ivi condotta da una perpendicolare d'incidenza, sempre seguita ed inseguita fino nell'occhio stesso, è giunta alla fine a questo estremo di assurdità. Ecco le sciocchezze di cui la Catottrica degli Antichi è piena e che sono state ripetute di volta in volta da Alhazen, da Vitellione, da Magini e da altri grandi personaggi che su questo punto si sono troppo preoccupati dell'autorità degli Antichi e non hanno cercato la conoscenza della cosa all'interno della cosa stessa ». Particolarmente preso di mira è il Magini, che ha raccolto « tutte le stupidaggini geometriche inammissibili ». La sua traduzione francese appena pubblicata (1630)³⁸ esercita un'influenza nefasta.

Attaccando ferocemente le « dottrine abusive », l'autore difende con passione il loro lato positivo, che è all'origine di tutti questi smarrimenti. Egli si spingerebbe anche molto lontano: « Quando un uomo vi avvicinerà la mano, anche l'immagine della mano sembrerà avvicinarsi ed egli, come tutti i presenti, proverà il piacere di vedere l'oggetto lottare, in un certo senso, con la propria immagine: ma invano potrà pensare di afferrare l'uno con l'altro ». Un esperimento con una scimmia, che non distingue la verità dall'apparenza, avrebbe prodotto delle reazioni simili, « di modo che scientemente la scimmia voleva afferrare l'immagine delle sue braccia e delle sue mani e andava in collera vedendo inutili i propri sforzi; talvolta, come per addomesticare questa immagine, fingeva di giocare; e ciò che abbiamo notato di particolare in questa azione è che spesso la scimmia ritirava la zampa per stropicciarsi gli occhi [*sic*] ». Ma tutto ciò è ugualmente aberrante poiché la regola stessa del distacco dell'immagine dell'oggetto, cioè il suo rovesciamento, esclude a priori ogni scena di schermaglia o di lotta fra le due parti.

Descartes affrontò gli stessi problemi. In una lettera a Mersenne del 26 febbraio 1630³⁹ vi fa diretto riferimento: « Sapete bene che uno specchio concavo fa apparire l'immagine in aria, e anche quando esso si trova in un luogo oscuro dove non può essere visto, se l'oggetto è in un luogo illuminato, non mancherà di rappresentarlo... ». Il disegno allegato mostra un'installazione con uno specchio concavo (*b*) che respinge l'immagine di un oggetto illuminato (*a*) ricevuta attraverso un piccolo foro *c* in un luogo buio (*e*). Il filosofo stesso non è sicuro dell'efficacia di questo mezzo: « Quanto alla figura dello specchio, essa varia in un'infinità di modi a seconda del luogo in cui vogliamo servircene, ma non ne ho mai calcolata una in maniera definitiva... », e si guarda bene dall'avviarsi su questa strada: « Del resto, non lo considero per nulla un segreto, ma per certe ragioni non vorrei che fosse stampato e non ne parlerò affatto nel mio trattato ». Quest'ultima osservazione è quanto meno enigmatica: il timore di essere considerato un ciarlatano, un taumaturgo o uno stregone che evoca fantasmi? Con i suoi effetti di luce teatrali, il dispositivo in questione potrebbe servire benissimo a questi scopi.

Mersenne, che invece non aveva alcun complesso, parla senza esitazione, nella sua *Catoptrique* (1651),⁴⁰ dei casi in cui l'immagine dell'oggetto compare fra lo specchio concavo e l'occhio, senza trasgredire la formula euclidea: « Diciamo che uno specchio fa apparire al di fuori di sé l'immagine esterna di un oggetto quando il luogo apparente di questa immagine è fra lo specchio e l'occhio che guarda... L'immagine esterna che appare nell'aria fra lo specchio e il riguardante è ammirata, da quasi tutti coloro a cui essa si offre, come una cosa straordinaria di cui ignorano la causa. In genere, per produrre questa apparizione, serve uno specchio che, avendo ricevuto diversi raggi d'incidenza da uno stesso punto dell'oggetto, rinnova questi raggi per riflessione verso uno stesso punto fra lo specchio e il riguardante ». Lo



159. Specchio concavo che mostra immagini extra-speculari. Descartes, 1630.

schizzo di J.-C. Chastang potrebbe servire da illustrazione a questo brano del Padre Minimo.

Il pensiero metafisico non mancò di affacciarsi su questo schema che genera illusioni. Analizzando i *Traüme eines Geistersehers* (1766),⁴¹ Immanuel Kant se ne servì per illustrare il processo mentale di chi sogna da sveglia che, contrariamente ai visionari, trasferisce all'esterno l'artificio ingannevole dell'immaginazione. Il punto d'incontro delle linee direttrici, secondo le quali la sensazione viene impressa – il *focus imaginarius* –, non corrisponde soltanto a una realtà ma anche a chimere e a finzioni. La sua posizione può essere stabilita geometricamente: « Così, anche con un solo occhio, si determina il luogo di un oggetto visibile in un modo di cui vi sono altri esempi, come quello di uno specchio concavo che mostra l'immagine virtuale di un corpo nel luogo preciso – in aria – in cui i raggi emessi da un punto dell'oggetto si intersecano prima di colpire l'occhio ». Il « luogo preciso in cui i raggi si intersecano » non può essere altro che il punto di intersezione dei raggi riflessi e del « cateto ». Si riconosce qui la *Proposizione XVIII* di Euclide in tutta la sua aridità. Il programma visionario che ne deriva ha proseguito il proprio sviluppo.

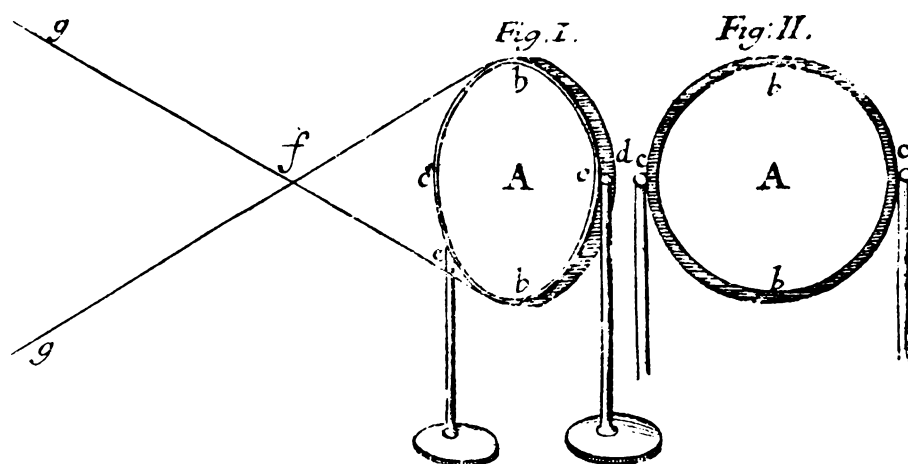
In questo campo è Leurechon che ha fatto scuola in Francia. Ozanam (1694)⁴² ne riproduce integralmente il testo relativo alla spada e alla daga che colpiscono l'occhio. La scena di schermo si trova ancora descritta nell'*Encyclopédie* di Diderot e d'Alembert (1765)⁴³ e in una testimonianza raccolta da Robertson (1831),⁴⁴ secondo la quale Luigi XIV in persona ne avrebbe fatto l'esperimento: « ...essendosi posto, spada alla mano, davanti a questo specchio [costruito da Villette] a qualche passo di distanza per ben vederne l'effetto, il re fu sorpreso di trovarsi di fronte un braccio che puntava una spada contro di lui. Gli fu detto di avanzare bruscamente: tosto il suo avversario sembrò lanciarglisi contro; Luigi XIV ebbe un gesto di spavento e se ne vergognò tanto che fece portar via lo specchio... ».

Questo testo deriva dalla lettera di Panthot, un medico di Lione, riguardante *Les effets merveilleux d'un miroir ardent de l'invention de M. Villette*, edita nel « Journal des Sçavants » del 1679. Vi si parla di quattro specchi costruiti da quell'artigiano, probabilmente lionese anche lui, uno dei quali fu donato da Tavernier al re di Persia, l'altro fu comprato dal re di Danimarca, il terzo fu mostrato al re di Francia. Ma al quarto, il più potente, con i suoi 43 pollici di diametro, si vedono attribuiti effetti sorprendenti: « Esso rinvia le forme e le immagini a 15 piedi di distanza e più, così che un uomo guardando in questo specchio con un bastone o con una spada in mano appare talmente fuori dallo specchio che se finge di portare un colpo al volto dell'immagine di uno che lo sta guardando, non può non esserne meravigliato e spaventato al tempo stesso ». Evidentemente era stato difficile resistere alla tentazione di immaginare una scena simile dove protagonista era il sovrano che si era interessato di questi oggetti.

Il duello dell'uomo con il proprio spettro ispirò, qualche anno dopo, una *Storia straordinaria* di Poe (1839).⁴⁵ Inseguito per tutta l'Europa dal suo doppio, William Wilson, uno studente di Oxford dallo spirito tormentato, prende finalmente la cupa decisione di sbarazzarsene: « Accadde a Roma, » racconta lo sventurato « durante il carnevale del 18., nel palazzo del Duca di Broglio... Indossava un vestito identico al mio, e un mantello spagnolo di velluto blu; intorno alla vita aveva una cintura scarlatta da cui pendeva una spada... Gli ordinai di sguainarla. Esitò un attimo; poi con un lieve sospiro estrasse silenziosamente la spada e si mise in guardia... Il duello non fu certo lungo... in pochi secondi lo addossai alla boiserie e lì, colpo dopo colpo, con la ferocia di un bruto gli affondai a più riprese la spada nel petto... Ma quali parole umane possono esprimere a sufficienza lo stupore, l'orrore che mi assalì davanti allo spettacolo che si offriva allora ai miei occhi... un ampio specchio era eretto là dove prima non ne avevo visto traccia; e mentre mi avviavo pieno di terrore verso questo specchio, la mia stessa immagine, ma con un volto pallido e imbrattato

di sangue, mi si fece incontro con un passo debole e vacillante ». Lo spettro parlò: « Hai vinto e io soccombo. Ma d'ora in poi tu sei morto, morto nel Mondo, nel Cielo e nell'Eternità. In me tu esistevi; guarda ora nella mia morte, guarda in questa immagine che è la tua come ti sei stupidamente assassinato con le tue mani ». Lo spettro è stato assassinato davanti allo specchio, concavo certamente, e nel luogo stesso in cui è nato e da cui è partito alla ricerca del proprio corpo. Perché oggetto e riflesso sono indissolubilmente uniti, la scomparsa dell'uno fa scomparire l'altro, anche se vi è un'inversione: il riflesso svanito annienta l'oggetto e il suicidio risulta omicidio. Lo sviluppo del tema introdotto da G.B. Della Porta si conclude con un pensiero profondo.

È ancora l'Italia, però a fornire l'esempio più curioso di queste sregolate immagini. Gaspar Schott (1657)⁴⁶ descrive un notevole dispositivo che egli avrebbe visto a Roma: « Athanasius Kircher mise davanti al più grande specchio eseguito da Magini una statua di Gesù Bambino nudo in cera bianca, rovesciata con la testa in



160. Lo specchio di Villette. «Journal des sçavans», 1679.

basso [finalmente una rettifica]. Varie macchine idrauliche collocate tutt'intorno, nel museo, facevano sì che il visitatore non vedesse né lo specchio né la statua, ma soltanto l'immagine della statua di fronte allo specchio, davanti al quale era eretta una colonna di marmo. Essa era sormontata da una lastra pure di marmo, e formava così una specie di piedistallo sopra il quale appariva, sospesa in aria, la figurina di cera. L'immagine proiettata dallo specchio era visibile in permanenza sopra la colonna. Chiunque si avvicinava e voleva toccarla con la mano ne restava stupefatto, essendo vano ogni suo sforzo. Lo stupore era più grande ancora quando veniva a sapere che si trattava di uno spettro catottrico, perché nessuno poteva vedere la vera statua né individuare il luogo dove era nascosta. La presentazione di questi fantasmi risulta migliore quanto più grande è la porzione della sfera dello specchio. Degli oggetti dissimulati in vario modo apparirebbe soltanto l'immagine ». La reazione di un visitatore del Collegio dei Gesuiti di Roma non differiva quindi da quella della scimmia di Mydorge che, anch'essa, voleva afferrare il fantasma. E il coronamento finale di tutta la storia è l'erezione di un piedistallo per uno spettro.

IV.

Ai dispositivi a specchi piani e sferici di provenienza antica, si aggiunge uno strumento medievale per eccellenza, descritto nella *Proposizione 60* del *Libro VII* di Vitellione:⁴⁷ « È possibile installare uno specchio convesso a colonna, in siffatta maniera che le immagini delle cose si vedano in aria al di fuori dello specchio e non altrimenti ». È un cilindro collocato in verticale all'interno di una stanza, davanti a un'apertura appositamente predisposta: la posizione, la forma rettangolare allungata, le strombature di questo vano sono calcolate in modo da corrispondere esattamente alle dimensioni dello specchio che lo riflette. Doveva quindi esservi collocata una *tabula depicta*. E se il luogo prescelto era una finestra, essa non poteva essere altro, nel XIII secolo, che una vetrata. Del resto, lo stesso termine era usato nello stesso senso dallo stesso erudito per il dispositivo a specchi inclinati (V,54). L'immagine riflessa apparirebbe in aria fra i due piani verticali. Nessuno schema di questo meccanismo catottrico giustifica simili asserzioni. Eppure al centro dell'interesse si troverà proprio questa formula.

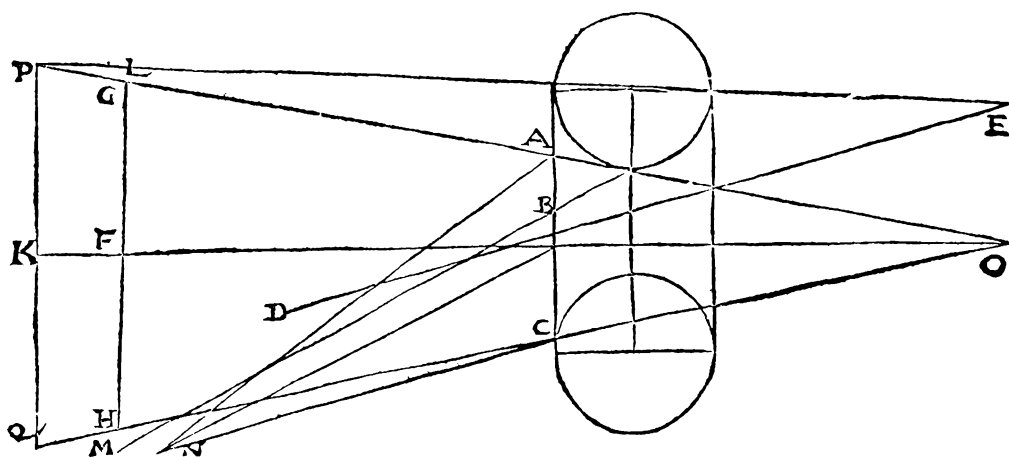
Il Cardano⁴⁸ la oppone allo specchio sferico concavo: « Ma vediamo queste cose essere fatte molto meglio dai grandi specchi, di modo che la cosa è simile a un miracolo. Altrettanto è fatto da altre specie di specchi, come quelli convessi o gibbosi, tondi e a colonna. Un ancor più grande miracolo si aggiunge al miracolo quando la cosa, non vista direttamente, è vista in aria, come insegna Vitellione di cui esporrò le ragioni qui di seguito quando tratterò il chiarore della luce ». Miracolo dei miracoli? « I più squisiti [fra gli specchi] sono quelli convessi tondi e lunghi. Si faccia un'apertura di finestra di fronte a un quadro dipinto, di modo che tu possa essere visto attraverso l'apertura in un qualche luogo della stanza; in questo luogo si metta su un treppiede uno specchio tondo e lungo e convesso... di modo che dallo specchio tu possa vedere il quadro che hai messo dietro: vedrai dunque questa immagine come appesa in aria fra lo specchio e l'apertura della finestra ». Citando lo specchio di Vitellione nel suo discorso sull'origine degli spettri storici, Pena si basa su questo testo, sostituendo però il quadro dipinto con un bambino o con una statua (*l'imgo* di Erone). Deformate dai riflessi, le immagini dei morti che ne emanano appaiono terribili.

In seguito, il dispositivo verrà modificato: « Prendete una parte di uno specchio di forma cilindrica che poserete in mezzo alla casa su un tavolo o un treppiede o un cavalletto in modo che tocchi perpendicolarmente il pavimento »; così si legge nella *Magia naturalis* di G.B. Della Porta (1561).⁴⁹ « Vi si ponga un ritratto o un'immagine che non possa essere vista dall'occhio ma che tuttavia si rifletta nello specchio in modo che il ritratto si collochi all'esterno e si veda appeso in aria. Non potrete vedere ciò senza grande ammirazione ».

Non si tratta più di uno specchio cilindrico convesso ma di un segmento concavo del cilindro che fa da *pendant* allo specchio sferico concavo, le cui combinazioni si moltiplicano nella seconda edizione in venti libri della stessa opera (1589),⁵⁰ dove si apprende che grazie a specchi invisibili, è possibile evocare lo spettro di una figura. La cosa si deve svolgere all'interno di una stanza con le finestre chiuse e le fessure dei muri ben otturate in modo che nessun raggio solare o lunare possa penetrarvi. Le

complesse riflessioni del mezzo cilindro e di una lastra di stagno orizzontale produrrebbero effetti sorprendenti. L'imprecisione di tutte queste descrizioni, che nessuno aveva mai capito esattamente, era attribuita alla necessità di mantenere il segreto di un « prodigio straordinario ».

A Kircher (1646)⁵¹ spetta l'ultima soluzione dei problemi posti da questi specchi a colonna: le soluzioni proposte precedentemente erano tutte, a suo giudizio, errate. L'errore di Vitellione? Le superfici convesse disperdono i raggi riflessi: è da escludere quindi la formazione di un'immagine esterna. L'errore di Della Porta? Gli esperimenti con i frammenti cilindrici concavi non hanno fornito risultati soddisfacenti. L'errore di Pena, citato attraverso Risner? I mani, le larve, le apparizioni catottriche sarebbero dei paradossi piuttosto che dei giochi di prestigio della natura. Il rifiuto di riconoscere al potere divino la capacità di far sorgere spettri e il volerli attribuire agli inganni degli uomini, è cosa degna dell'empietà di un ateo. Se si tratta della semplice proiezione di un'ombra, infatti, l'operazione è perfettamente realizzabile: Ruggero Bacone non si è forse reso celebre appearing in una galleria del suo castello pur restando all'interno della torre? Ebbene, questo effetto può essere realmente ottenuto anche con uno specchio cilindrico, a condizione però che sia concavo e intero. Il



161. Specchio cilindrico che genera spettri. Vitellione, VII, *Proposizione 60*, ed. 1535.

meccanismo si ricollega direttamente allo specchio concavo sferico che proietta in aria le immagini delle spade.

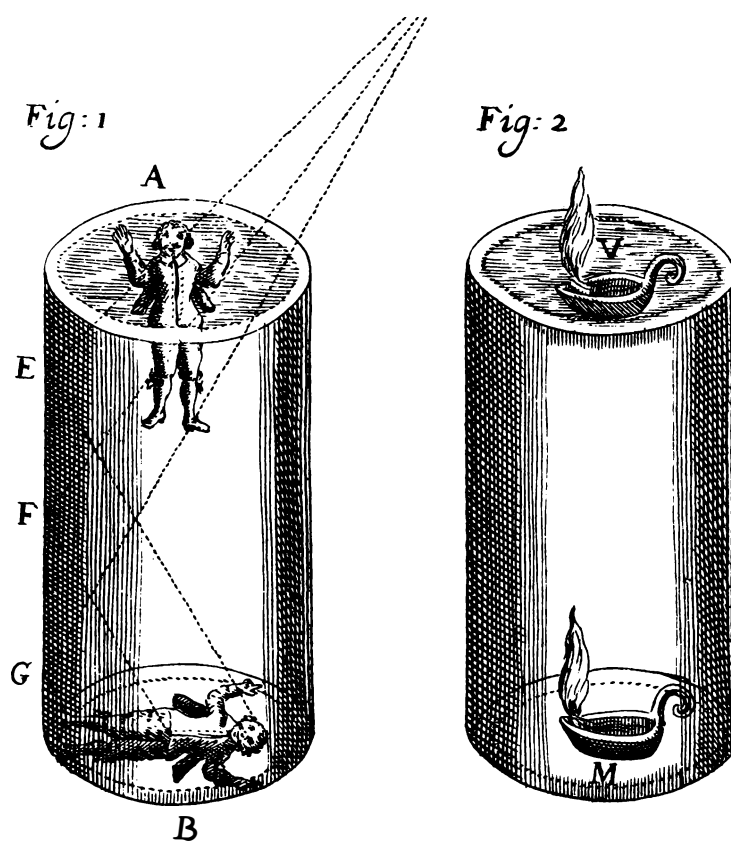
La distribuzione degli elementi è però invertita; la figura non è più all'esterno, in una finestra: essa è stranamente sdraiata all'interno della colonna e il suo fantasma vola verso l'alto come se emergesse da un pozzo: « Con questo artificio » scrive il gesuita romano « ho potuto dare una rappresentazione *ad visum* dell'*Ascensione di Cristo*, che apparve a tutti sospeso in aria. Innumerevoli sono i miracoli che si possono riprodurre in questo modo. Se l'immagine posta in fondo allo specchio può essere messa in movimento, lo spettacolo offerto sarà ancora più singolare: i gesti delle figure sospese in aria sarebbero visti non senza stupore. Se lo specchio raggiunge tre passi di diametro, possono entrarci diverse persone e sdraiarsi sul pavimento mimando una scena: tutte sembreranno vagare meravigliosamente in aria ».

Gaspar Schott (1657)⁵² assicura di aver visto uno specchio simile a Palermo, costruito con una lamina di selenite e funzionante alla luce delle candele. L'esterno del cilindro potrebbe essere dipinto di nero, segno di mistero e di magia, e ciò lo renderebbe meno visibile e più sorprendente nei suoi effetti: « Così, » segnala un corollario kircheriano « si può vedere una persona che mette un dito nel fuoco senza

subire lesioni. Se in detto specchio cilindrico si mette un cero (o una lampada) la sua fiamma salirà in alto, nell'aria, all'esterno dello specchio. E siccome questa fiamma non è reale ma è un'immagine [*idolum*] della fiamma, essa non brucerà affatto. Gli amici che assistessero a questo spettacolo della mano tenuta a lungo nel fuoco sarebbero terrorizzati pensando ai dannati eternamente arsi nelle vere fiamme». Nulla resta della tesi del Della Porta relativa alle proiezioni integrali – figura, temperatura e suono. Ma il prodigio del fuoco freddo non è meno notevole.

Lo strumento, totalmente assurdo, è riprodotto ancora da Traber (1675)⁵³ che fa rivivere improvvisamente una scena classica, spesso descritta ma non ancora illustrata con un disegno. Il personaggio posto all'interno del tubo è armato di una spada – ed è mirando all'occhio di chi lo guarda che il suo fantasma, all'esterno, brandisce l'arma.

I prodigi degli specchi magici sono operati da forze soprannaturali, divinità, demoni, spiriti. I prodigi degli specchi che mostrano spettri derivano dalla matema-



162. Specchio cilindrico che genera spettri. A. Kircher, 1646.

tica, e sono oggetto dei teoremi catottrici e dei loro corollari. Le due serie hanno entrambe un'origine nell'Antichità: la prima comincia con la mitologia e la leggenda l'altra si definisce entro l'ambito delle scienze esatte che, anch'esse, finiscono per diventare una favola.

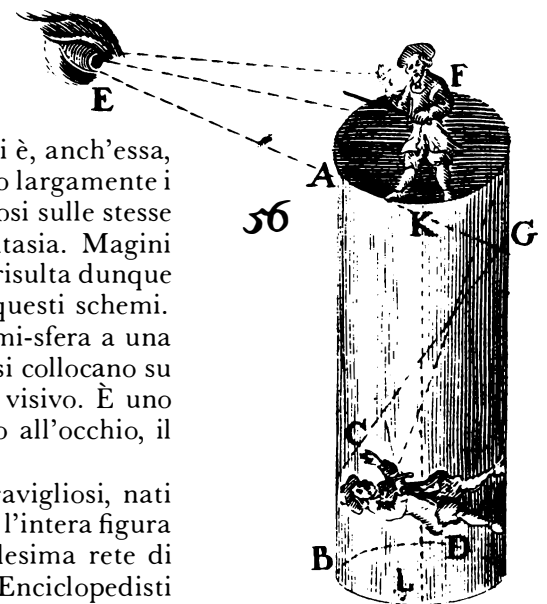
Le *Proposizioni XV e XVIII* di Erone d'Alessandria stabiliscono le strutture di due macchine a specchi piani che mostrano uomini volanti, demoni, uccelli o angeli, e divinità che appaiono nelle tenebre di un santuario di legno. Esse si ritrovano senza modifiche nei trattati del Medioevo e del Rinascimento. Giulio Verne se ne servirà ancora.

La *Proposizione XVIII* di Euclide relativa agli specchi sferici concavi è, anch'essa, valida, ma si trova all'origine di numerosi sviluppi che ne travalicano largamente i limiti. Alhazen (965-1038) e in seguito Vitellione (1270 ca.), basandosi sulle stesse regole, costruiscono complessi diagrammi che sconfinano nella fantasia. Magini procede nello stesso modo, direttamente sulla formula originaria. Ne risulta dunque una deflagrazione nel programma figurativo che gravita intorno a questi schemi.

La piccola immagine rovesciata, che appare all'interno di una semi-sfera a una certa distanza dalle pareti, si proietta in avanti. Immagine e oggetto si collocano su uno stesso piano, e possono essere visti insieme nello stesso campo visivo. È uno sdoppiamento in cui l'immagine vince l'oggetto: se essa giunge fino all'occhio, il corpo è eclissato dal proprio spettro.

All'arcobaleno di Artemidoro di Pario succedono i fantasmi meravigliosi, nati dalla geometria, del *Roman de la Rose* (1280 ca.). Una daga, una spada, l'intera figura di uomo armato si proiettano fuori dallo specchio secondo la medesima rete di riflessioni e di cateti. Da G.B. Della Porta (1561-1589) fino agli Enciclopedisti francesi (1765), lo spettatore incrocia la spada con la propria ombra. La stranezza dell'artificio ottico, esatta in origine, ne giustifica e ne stimola gli eccessi.

Questi sconfinamenti nell'impossibile permisero che si concepisse lo specchio cilindrico della *Proposizione 60* del *Libro V* di Vitellione, dove tutto è pura immaginazione. Convesso, esso proietta intorno a sé dei simulacri; concavo, li fa salire in alto come fumo. Secondo Pena (1557), l'evocazione degli spiriti è sempre stata ottenuta grazie a questo specchio: i mani, le larve, le apparizioni di Erichto, di Pione, di Samuele, tutti i fantasmi della storia sacra e profana sarebbero nati dallo stesso strumento. Per la natura delle sue operazioni, senza rapporto con un preciso meccanismo catottrico, esso si identifica con lo specchio magico che, anch'esso, opera nel mistero. Kircher (1646) e Schott (1657) vedevano in esso la fiamma dell'Inferno, che non consuma la carne, e un quadro dell'*Ascensione*. Ma è sempre la proposizione euclidea che fa uscire l'immagine dallo specchio, a dare origine a questa scenografia di spettri.



163. Specchio cilindrico che genera spettri. Z. Traber, 1675.

A PAGINA SEGUENTE:

164. I riflessi: a sinistra, Narciso. Arazzo. Gobelins, XVII sec.



10. *Abusi, errori e inganni*

« Altri in contrario presero gli specchi per
Simbolo della falsità... ».

RAFREL MIRAMI, 1582



165. Specchio convesso. Autoritratto del Parmigianino, 1530 ca., Museo di Vienna.

I.

L'esposizione di Bernardo Cesi (1636)¹ *De speculorum abusu* incomincia con Venere. Identificato dal Biancani (1620)² nella sua *Cosmografia* – dove è discusso anche lo specchio lunare –, l'attributo della dea impudica che tiene in mano uno specchio col manico rovesciato, sarebbe stato fissato nei geroglifici egiziani. Si trattava di fatto della croce ansata, spesso interpretata come fallo,³ assunta anche come segno del pianeta.

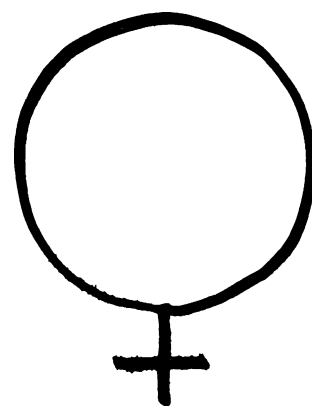
A questo proposito vengono addotti numerosi testi. Ausonio⁴ non ha forse detto che Laide, la celebre cortigiana di Corinto, discepola di Venere, quando divenne vecchia, rugosa e decrepita, dedicò il suo specchio alla sua padrona?

In Plauto,⁵ Cappadocio, che procacciava donne ai soldati, lo nomina in altri termini, cinicamente: « Quanto a me, mi proteggono le mie pinzette per depilare, il mio pettine, il mio specchio... »; mentre Stazio⁶ rinchiude addirittura l'intera figura di Venere nel suo attributo come in uno scrigno: « Allora un fanciullo del gruppo [degli Amorini], quello che con le mani riverse aveva sostenuto il magnifico specchio d'oro incrostato di gemme, disse [rivolgendosi alla madre]: "Facciamo anche questa offerta. Nessun dono potrebbe essere più gradito al tempio della tua patria. Sarà più potente dell'oro stesso. Soltanto, fissa il tuo sguardo qui, per lasciare per sempre l'impronta dei tuoi tratti". Così disse e richiuse lo specchio con l'immagine imprigionata ».

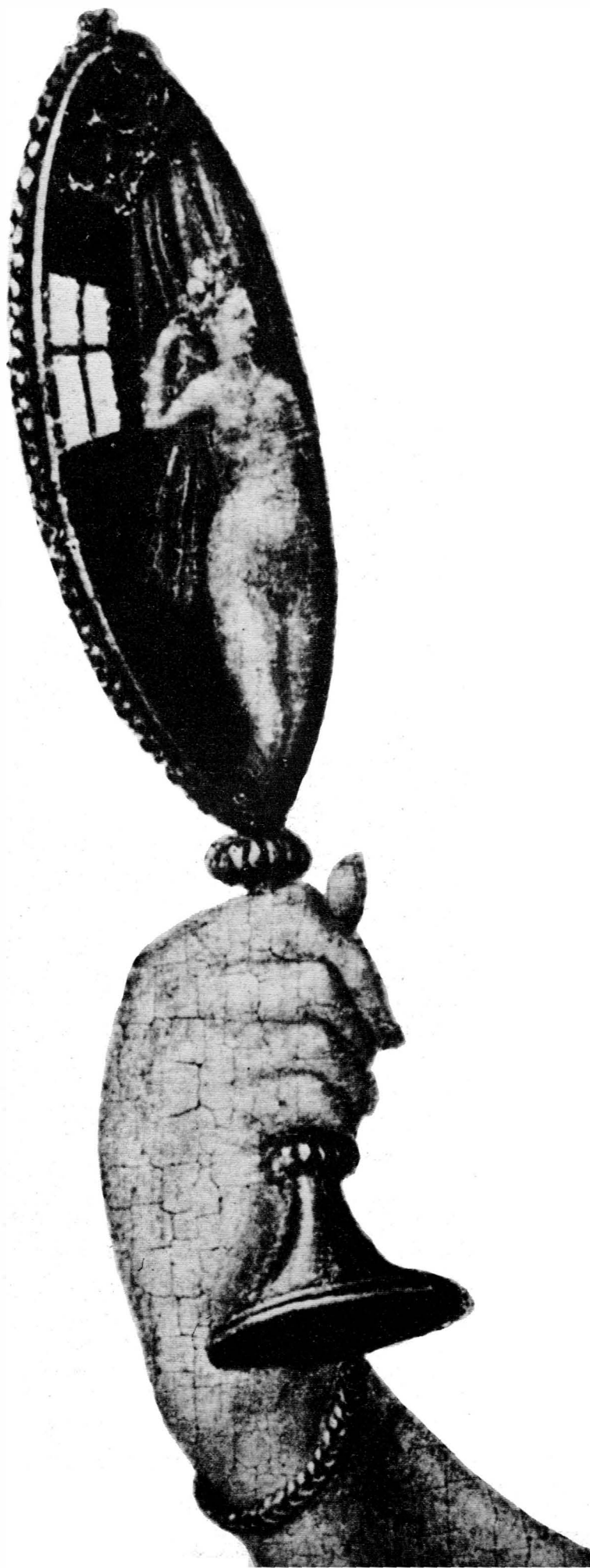
Lo specchio insigne raccoglie la bellezza perfetta e suscita anche perversioni, illusioni, inganni. Narciso ne è l'esempio più famoso: « Quante volte egli [Narciso] bacia vanamente questo fonte *ingannatore*! Quante volte vi affonda le braccia senza potersi raggiungere! Che cosa vede? Non lo sa: ma ciò che vede lo divora; lo stesso *errore che inganna i suoi occhi* li eccita. Credulo fanciullo, perché ti ostini vanamente ad afferrare un'*immagine fuggitiva*? Ciò che tu cerchi non esiste; l'oggetto che ami, se ti volti, svanirà. Il *fantasma* che vedi non è che il riflesso della tua immagine; senza consistenza di per sé, esso appare e resta con te; con te si allontanerà, se potrai allontanarti... sdraiato sull'erba folta, egli contempla con sguardo insaziabile l'*immagine menzognera*, e muore vittima dei propri occhi ». Menzogna, errore, inganno e illusione, inafferrabile, fuggitivo... Il meccanismo poetico e una metafisica dello specchio e dei suoi mondi ambigui sono definiti con poche parole⁷ nelle *Metamorfosi* di Ovidio.

Le fiamme di Venere consumano il giovane che si osserva nel fonte argenteo. Il Cesi⁸ collega allo specchio di Narciso quello del basilisco, anch'esso mortale. La sua leggenda è più recente. Devastando tutto, frantumando pietre con il fiato e con il veleno, secondo Plinio (23-79),⁹ l'animale muore poi, nel *Bestiario* di Pierre le Picard (1210),¹⁰ davanti a un frammento di cristallo che gli respinge il veleno.

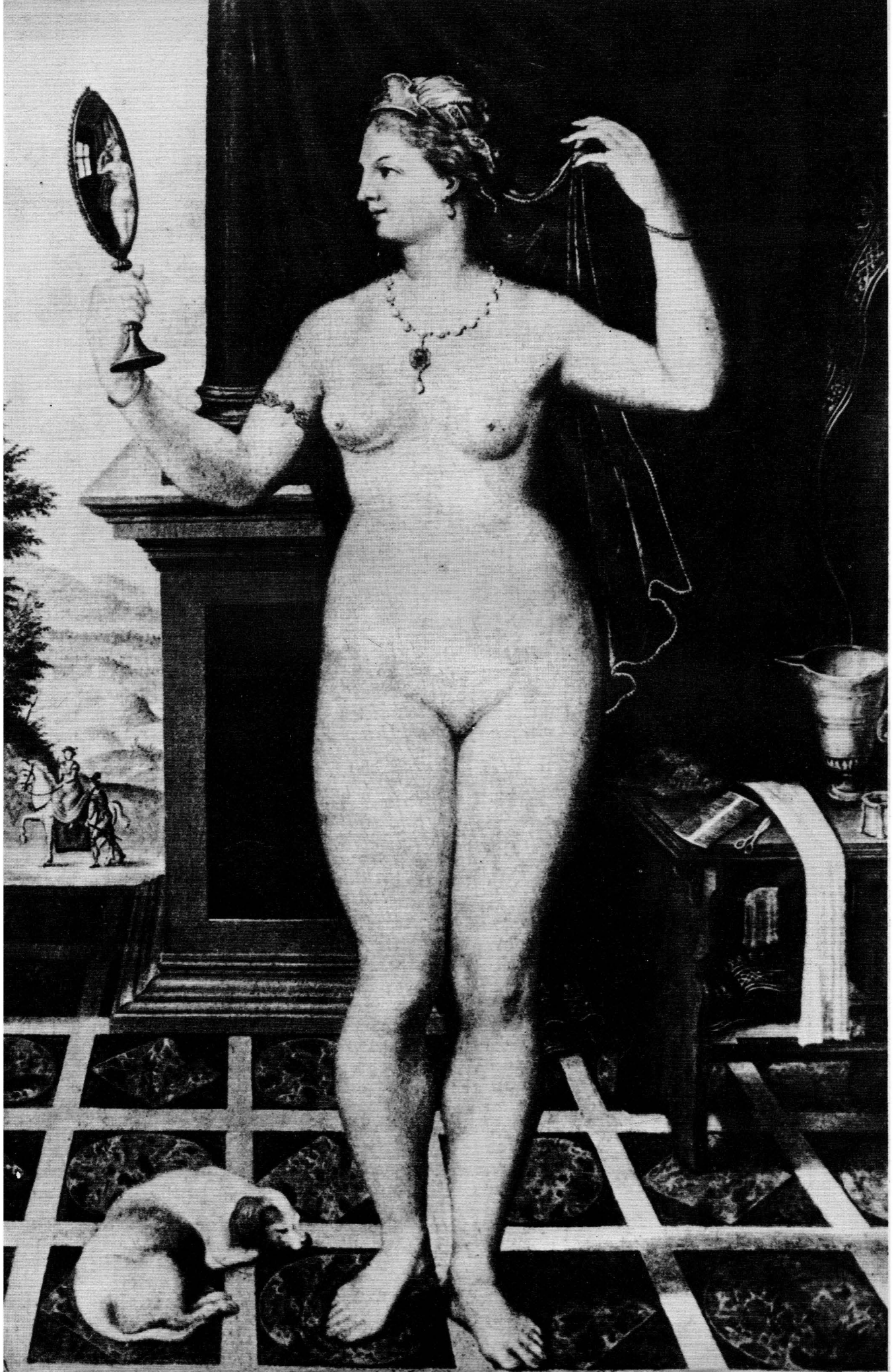
Il cristallo diventa uno specchio in uno scolio di Vivès (1520)¹¹ alla *Città di Dio* di sant'Agostino. Il serpente-basilisco è fulminato dal riflesso della propria immagine. Rivelazione di se stessa a se stessa, la chimera sarebbe stata uccisa nello stesso modo da Bellerofonte. Il Maioli (1607)¹² fornisce maggiori precisazioni sul modo di far morire il mostro: « Per far ciò si usa un grande specchio con cui ci si copre interamente e così ci si avvicina a questo animale velenoso che, vedendosi nello

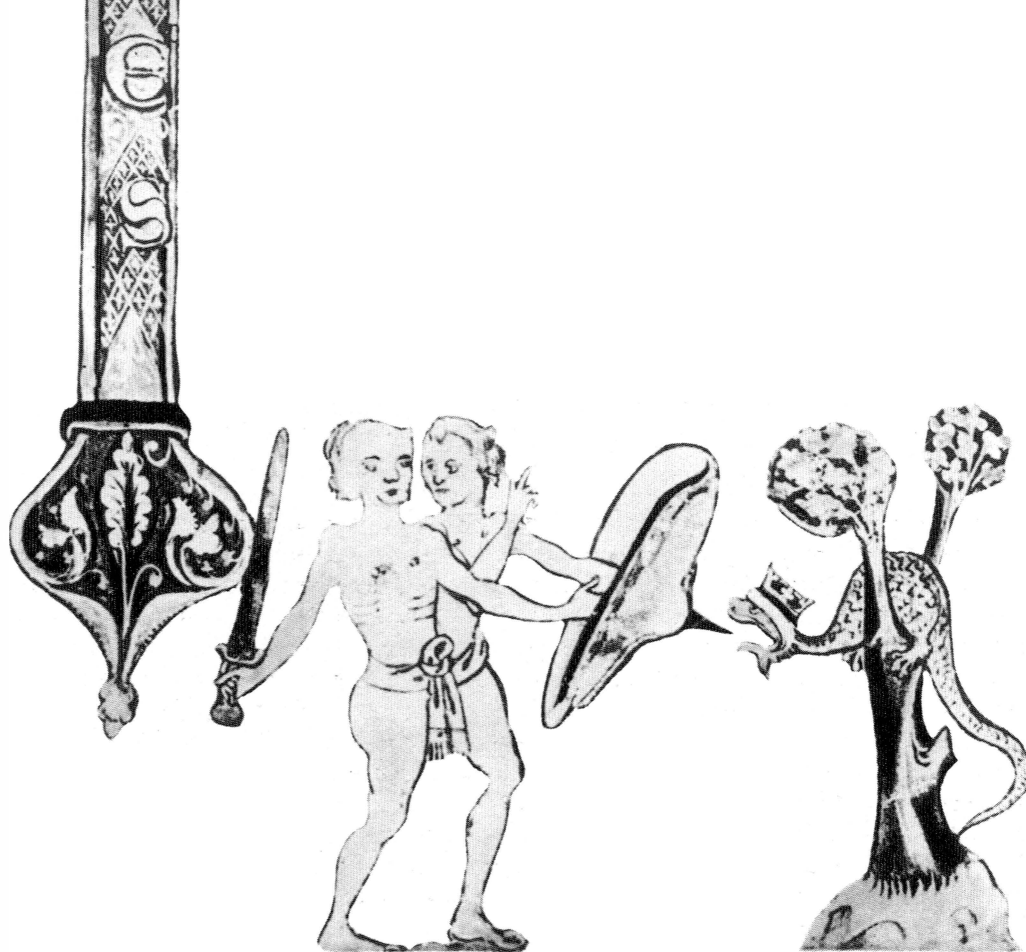


166. Il segno di Venere.



167. Donna allo specchio.
Attribuito a Jean Cousin,
XVI sec. Coll. privata.





168. Basilisco. *Salterio* del Duca di Rutland, 1260 ca., Belvoir Castle, Inghilterra.

specchio, si uccide da sé con il riflesso dei raggi che escono dai suoi occhi ». Secondo la *Symbolique égyptienne* di Caussin (1634),¹³ la bestia che muore per aver visto se stessa significa la gelosia e la maldicenza degli uomini che si rivoltano contro di loro.

Per diversi che fossero, Narciso e il basilisco si annientavano entrambi col veleno o con la passione guardandosi in uno specchio.

Narciso ha avuto una sorta di *pendant* in un uomo che, anche lui, si contemplava in uno specchio venusiano, ma per le sue abominazioni. La storia del personaggio di nome Ostio, la cui lussuria divenne proverbiale, è stata raccontata da Seneca (2-65): « L'infamia di Ostio Quatra non si accontentava di un solo sesso; i suoi desideri erano rivolti agli uomini come alle donne. Egli si fece fare degli specchi speciali. Le immagini vi risultavano molto ingrandite in lunghezza e in larghezza. Un dito superava le dimensioni di un braccio. Questi specchi erano disposti in modo tale che quando si concedeva a un uomo, egli poteva vedere tutti i movimenti del complice che stava dietro di lui e godeva della grandezza fittizia del membro come se fosse stata reale. Non si può ricordare senza disgusto ciò che diceva e faceva questo mostro... Si mettevano degli specchi intorno a lui affinché egli potesse essere testimone della propria infamia... Bisognava che fosse ucciso davanti al suo specchio... », ¹⁴ esclama il filosofo, la cui teoria degli specchi illusori è costruita intorno a questo esempio singolare – che si ritrova anche nella biografia di un uomo illustre, Orazio: « Si dice che i suoi costumi » scrive Svetonio (69 ca.-160 ca.) nella sua *Vita Horatii* « non fossero purissimi. Egli aveva, si dice, riempito il suo studiolo [*cubiculum*] di specchi e di figure oscene per trovare ovunque, sotto i suoi occhi, la pratica del vizio ». *Horatius-Hostius*... Evidentemente ci fu una confusione di nomi. Svetonio si sovrappone a Seneca, e Lessing (1754), nel suo saggio sul poeta, non mancò di rilevare l'errore dello storico latino.

II.

Il problema delle deformazioni catottriche fu affrontato dal precettore di Nerone in termini generali: « Che dire se non che esse sono dei simulacri, una vana imitazione dei corpi reali, e che tali simulacri sono deformati e imbruttiti quando sono riflessi da uno specchio appositamente costruito? ». Le cose vengono poi ricollocate nella loro prospettiva storica.

All'alba dei tempi, il mondo era limpido e chiaro. Gli specchi furono inventati allo scopo di poter conoscere se stessi, e le loro prime rivelazioni sarebbero avvenute nell'era pastorale, quando l'uomo viveva nella natura priva di artifici: « Una sorgente trasparente, una pietra liscia, riflettevano a ognuno la sua immagine: "Poco fa sulla spiaggia mi sono visto, mentre i venti tacevano e il mare era tranquillo" ». Cesi ricorda lo stesso brano di Virgilio¹⁵ in cui Coridone, un pastore innamorato del bell'Alessi, un altro pastore, si contempla nelle acque placide sperando che l'immagine riflessa non sia ingannevole. Già questo costituiva una perversione, origine di uno sviluppo in tre fasi:

1. « Gli uomini di quei tempi [delle *Bucoliche*] non mutavano ancora in strumento di vizio ciò che era fatto per il loro bene, né usavano le invenzioni della natura per la depravazione e il lusso... Fu il caso a mostrare a ognuno la sua immagine. Poi, siccome l'amore che per natura gli uomini hanno verso se stessi faceva provare loro piacere nel guardare i propri tratti, sempre più spesso essi abbassavano gli occhi verso gli oggetti nei quali avevano visto la propria immagine ».

Gli specchi nacquero in una natura serena che non tardò a deteriorarsi.

2. « Quando una stirpe più depravata penetrò nelle viscere della terra per estrarne ciò che invece bisognerebbe nascondervi, il ferro fu il primo metallo usato... In seguito, gli uomini andarono cercando altri flagelli della terra la cui liscia superficie gli presentò i loro tratti mentre pensavano a tutt'altra cosa... Uno si vide in una coppa, un altro nel bronzo che si era procurato per una qualche necessità ».

Scoperto nella casualità di un riflesso, lo specchio deformante incomincia ad essere costruito come strumento con una propria finalità.

3. « Ben presto si cominciò a preparare appositamente per questo uso un oggetto circolare, prendendo non l'argento levigato ma un materiale fragile e senza valore... In seguito, quando il lusso divenne padrone del mondo, i vizi assunsero una grandissima diffusione... E non esiste più alcun vizio per il quale lo specchio non sia diventato un oggetto indispensabile... ».

Lo specchio, in origine semplice superficie d'acqua o di pietra liscia che riproduceva esattamente le forme riflesse, si corruppe parallelamente allo sviluppo dell'industria umana. I lineamenti deformati, carpiati nelle cavità di un vaso o di uno scudo, segneranno il seguito di questa evoluzione innescata dalla scoperta dei metalli compiuta da una generazione perversa. Il mondo vi si trasfigura nella lussuria e nel fasto. Perciò lo specchio diventa, alla fine, un oggetto pernicioso per eccellenza. Gli Antichi ne hanno sempre profondamente avvertito l'aspetto ingannevole e artificioso. « Questa scienza [la catottrica] descrive le illusioni della vista » conclude Aulo Gellio (II sec.)¹⁶ dopo averne esaminato alcuni casi. « Un solo specchio può restituire più immagini dello stesso oggetto... messo in certe condizioni, esso può non

rifletterne alcuna... cambiando posizione, può riprodurre delle immagini: stando in piedi, guardatevi in uno specchio posto sopra la vostra testa e vi vedrete con la testa in basso e i piedi in alto... ». Le frasi delle *Notti attiche* sono redatte come le proposizioni di un trattato di catottrica.

Esponendo le sue idee sulle virtù degli specchi, Platone (429-347)¹⁷ accenna solo ai mutamenti che vi accadono: « Quanto alla formazione delle immagini prodotte dagli specchi e da tutte le superfici lucide e levigate, non è difficile capirla. Infatti, a causa dell'affinità reciproca del fuoco interno e del fuoco esterno, ogni volta che uno di essi incontra la superficie levigata e continua a sbatterci per molte volte di seguito, tutte le apparenze di questo genere si manifesteranno necessariamente, perché questo fuoco esterno che si trova vicino al volto si unisce strettamente al fuoco della visione sopra la superficie liscia e lucida ». Negli specchi piani ne derivano delle inversioni: « Ma allora ciò che è a sinistra appare a destra. Infatti, le parti opposte del fuoco interno giungono a toccare le parti opposte del fuoco visivo, contrariamente a quanto accade normalmente nell'emissione ».

La differenziazione che, nella vita, pluralizza ciò che è uguale sarebbe illustrata secondo Kant (1783) da questi riflessi incrociati della medesima forma: « Che cosa può esservi di più simile e di più identico alla mia mano o al mio orecchio, in ogni punto, della loro immagine nello specchio? Tuttavia non posso sostituire all'immagine originaria la mano vista nello specchio, perché se si trattasse della mano destra nello specchio si tratterebbe della mano sinistra... Per questo non possiamo far comprendere la differenza delle cose simili e identiche e tuttavia non coincidenti – per esempio le volute inversamente avvolte – con alcun concetto ma solo per mezzo del rapporto che c'è fra la mano destra e la mano sinistra ».

È stato osservato che la teoria filosofica di Louis Pasteur della « differenziazione spaziale dell'identico » sarebbe chiarita da questa osservazione.¹⁸ Il testo moderno si collega direttamente, e inevitabilmente, a Platone che, per parte sua, prosegue gli sviluppi tecnici nel loro proprio campo. Se negli specchi piani il lato sinistro si vede a destra e il lato destro a sinistra, negli specchi concavi invece il lato sinistro appare a sinistra e il lato destro a destra: « Tuttavia, se si fa girare lo stesso specchio trasversalmente rispetto al volto, esso lo farà apparire rovesciato ». I fenomeni ottici erano perfettamente conosciuti fin dal IV secolo a.C.

Alle inversioni Lucrezio (98-55)¹⁹ aggiunge le moltiplicazioni: « Talvolta l'immagine rinviata di specchio in specchio ci presenta fino a cinque o sei immagini. Allora



169. Narciso al fonte. Mottetto. XVI sec., Parigi, Museo Jacquemart-André.



gli oggetti collocati dietro di voi in qualche rientranza, nonostante l'obliquità della loro posizione e la loro considerevole distanza, per mezzo di queste riflessioni ripetute vengono tirati fuori dai loro nascondigli e la molteplicità degli specchi sembra introdurli nella vostra casa. Così gli specchi si comunicano le immagini... ».

L'antichità aveva le sue gallerie di specchi e aveva anche un suo *cabinet*, una sua *Wunderkammer*: « Si sono immaginati specchi mostruosi, » si legge in Plinio²⁰ « come quelli conservati nel tempio di Smirne. Le loro bizzarrie derivano dalla loro forma. Talora sono degli specchi curvi, sia che la curvatura assuma la forma di una coppa o di uno scudo tracio, sia che le parti centrali si gonfino o si scavinno. Queste circostanze fanno subire alle ombre un'infinità di torture e di alterazioni, perché l'immagine altro non è che il riflesso prodotto dal corpo liscio e lucido che riceve l'ombra o il simulacro ». Come il suo contemporaneo Seneca, l'autore della *Naturalis historia* ricorda il ruolo degli utensili comuni – un recipiente, uno scudo (Aristofane già lo aveva usato) – nella creazione di questi congegni: « Si vedono anche delle coppe speculari, cioè con la parte concava ricoperta di numerose sfaccettature, di modo che una sola persona diventa una folla ». Sarebbe stato, però, uno specchio comune, reso leggermente concavo dall'uso prolungato, a rivelare agli uomini i poteri e le virtù dei meccanismi riflettenti, mostrando le loro immagini ingrandite.

Passando in rassegna le principali teorie della visione – epicurea, platonica, stoica –, Apuleio (II sec.)²¹ cita, fra l'altro, la legge dell'angolo di riflessione uguale all'angolo di incidenza, e si pone alcuni quesiti: « Perché negli specchi piani le immagini compaiono pressoché uguali agli oggetti visti direttamente? Perché negli specchi convessi e sferici esse sono rimpicciolite? [Un tessuto copto del IV secolo ne mostra uno tenuto da una sirena]. Perché invece esse sono ingrandite negli specchi

170. Sirena allo specchio convesso: tessuto copto, IV secolo, Dumbarton Oaks, U.S.A.



171. Schiava che porge alla sua padrona uno specchio convesso (part.). Calcedonio greco, 440 a.C. ca., Cambridge.

concavi? Perché in questi ultimi ciò che era a sinistra passa a destra e viceversa? In quali condizioni un'immagine arretra all'interno dello specchio o si proietta all'esterno dello stesso specchio? Da che cosa deriva il fatto che talvolta si vedono nelle nubi archi di diversi colori e un falso sole che nella sua apparenza rivalessa con quello vero? ». L'autore dell'*Apologia*, che come Aulo Gellio formula esattamente gli elementi di una scienza avanzata, sembra ignorare Euclide e Erone d'Alessandria, proponendo tuttavia, in conclusione, un nome illustre: « Esistono altri fenomeni di questo genere, trattati in un'importante opera da Archimede di Siracusa, uno scienziato ammirevole fra tutti per la sagacia che egli dimostra in ogni parte della geometria ma il cui principale titolo di merito è quello di avere consultato spesso e con attenzione gli specchi ». Tale trattato, mai ricordato nelle opere di ottica antiche e moderne, è già entrato nella leggenda. I filosofi sono dunque invitati a considerare, ancora una volta, tutti questi fatti e a studiarli « in solitudine contemplativa ». Da Platone a Lucrezio, da Lucrezio a Seneca, da Seneca ad Apuleio, l'oggetto delle loro meditazioni furono più gli inganni che le verità dello specchio.

III.

Gli scienziati non considerarono diversamente le cose. Errori e inganni: sono le parole stesse che essi usano per definire il fenomeno:

DE ERRORIBUS QUI ACCIDUNT IN SPECULIS.

Tutta la seconda parte della *Catottrica* di Alhazen (965-1039)²² discute l'argomento in nove capitoli e cinquanta proposizioni:

DEGLI ERRORI CHE SI PRODUCONO NEGLI SPECCHI PIANI
DEGLI ERRORI CHE SI PRODUCONO NEGLI SPECCHI SFERICI
DEGLI ERRORI CHE SI PRODUCONO NEGLI SPECCHI CILINDRICI
DEGLI ERRORI CHE SI PRODUCONO NEGLI SPECCHI PIRAMIDALI.

Queste specie principali di specchi, secondo Reisch (1504),²³ sono contenute in un cucchiaio liscio: nel manico, lo specchio piramidale (estremità) e quello piano (base) e nel cucchiaio vero e proprio lo specchio cilindrico e quello sferico.

L'analisi di tutte queste forme piane, concave e convesse è svolta dallo scienziato di Bassora con molta minuzia.

Il termine « errore » è stato mantenuto a lungo. Maurolico (1555),²⁴ un matematico italiano di origine greca, se ne serve ancora nell'ultimo capitolo in cui riassume, come conclusione, il suo opuscolo sulle incidenze dei raggi. Ben presto però la terminologia si rinnova: negli *Hieroglyphica* di Valeriano (1561),²⁵ *speculum est symbolum falsitatis*: « Mi sembra che abbiano considerato più saggiamente la cosa coloro i quali ritengono che lo specchio mostra il falso, perché anche se in esso appare una qualche similitudine o somiglianza, essa è sempre falsa in quanto nello specchio ciò che è a sinistra si mostra a destra e ciò che è destra si vede a sinistra e perciò la verità è alterata ».

La verità alterata, le somiglianze impercettibilmente falsate, sono sottigliezze che corrispondono a un pensiero profondo. La *falsità* e l'*inganno* di cui parla il Mirami (1582)²⁶ derivano da questi *hieroglyphica*, mentre Cesare Ripa (ed. 1613) riprende alla lettera, nella sua *Iconologia*, il testo del Valeriano. Data l'inversione della figura riflessa, « lo specchio è vero simbolo di falsità »; esso diventa, perciò, l'attributo della *Falsità d'Amore*, rappresentata da una donna splendidamente vestita con in mano una sirena che si guarda in uno specchio.

Nel corso del Seicento l'« errore » di Alhazen diventa un « inganno ». In Risner (1606) e poi in Rhodius (1611)²⁷

DE ERRORIBUS SPECULORUM

è sostituito da

DE FALLACIA SPECULI.

Tutte le dimostrazioni si svolgono secondo la geometria fondata sui grandi trattati classici. Così le inversioni e i rovesciamenti, gli inganni elementari che preoccuparono Platone e Apuleio sono descritti adesso con i riferimenti ai teoremi VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XIV e XX di Euclide, 40, 49, 52, 53 del *Libro V* e 42, 43, 56 del *Libro VI* di Vitellione. Per i matematici, come per i filosofi e i poeti, la catottrica non è altro che



172. La caccia alla tigre.
Bestiario inglese, XII sec.,
New York, P. Morgan.

la scienza di un'illusione e di una menzogna. Eppure alla base dei suoi programmi figurativi sono proprio gli specchi sferici convessi e concavi, come anche gli specchi composti di elementi piani e cilindrici.

Nella storia di queste trasposizioni, lo specchio sferico convesso, il cui primo 'errore' consiste nel ridurre l'oggetto riflesso, comincia con l'ispirare il racconto della Tigre. Enunciata da Alhazen (VI,5) che la traeva da Euclide (xxi), la proposizione era ripresa da Vitellione (VI,40) e da Peckham (xxxiv),²⁸ arcivescovo di Canterbury, proprio nel momento della sua diffusione in Occidente.

L'origine della favola risale a un racconto di Plinio (VIII,25)²⁹ relativo alla cattura della prole del felino: « Il cacciatore in agguato porta via la figliata dell'animale su un cavallo velocissimo sostituito successivamente con cavalli freschi. Ma quando la madre trova la cuccia vuota si precipita verso il rapitore di cui segue la pista. Questi, quando si avvicina il ruggito, getta a terra uno dei piccoli. La tigre lo prende nelle fauci e, più veloce perché porta con sé un figlio, torna alla tana ». Come nel caso del basilisco, lo specchio non figura ancora nella *Naturalis historia*, ma si diffonderà rapidamente a partire dalla seconda metà del IV secolo. Secondo sant'Ambrogio (340-397),³⁰ il rapitore lancia alla tigre non uno dei suoi piccoli ma una sfera di vetro nella quale il felino, ingannato dalla propria immagine ridotta, crede di vedere il suo rampollo. Così il cavaliere conserva l'intera figliata.

La maggior parte dei *Bestiari* medievali riprendono la versione dell'arcivescovo di Milano. Ugo di San Vittore (1130 ca.)³¹ specifica che la sfera di vetro è uno specchio tondo, che nelle miniature del XII e XIII secolo diventa uno specchio circolare.³² In Pierre le Picard (1210 ca.), non si parla nemmeno più di una sfera ma solo di specchi: « Li veneor prennent mireoirs et les portent avec els quand il vont embler li faons de li Tigre ». Quando la figliata è catturata, « li veneor prennent lor mireors et les mettent a la voie si comme il sen vont. Et li Tigre si est de tel nature que ne sera ja tant corecie si ele voit li mireor qu'il se convient s'arreter. Lors quide que ce soient si faons qu'ele y voit ens: et conjoit s'image par grand deduit et quide chertainement avoir son faon trouvé ».³³

Non si tratta di uno specchio solo, ma di molti. Pur vedendo sempre se stessa, la tigre pensa di aver recuperato tutta la sua figliata e abbandona l'inseguimento.

Morale: non dobbiamo essere simili alle tigri. Ognuno di noi deve conservare il suo « *faon* », cioè l'anima. Il cacciatore è in agguato con il suo specchio per rapirci



l'anima e per ingannarci. Gli specchi sono i desideri di questo mondo e i suoi inganni. Gettandoci gli specchi, il cacciatore ci lascia le nostre illusioni e si impadronisce del nostro « *faon* ».

Riprendendo il racconto nel suo *De proprietatibus rerum*, di cui esisteva una traduzione francese, Bartolomeo Anglico (1220)³⁴ vi introduce qualche particolare nuovo: « Ma il cacciatore abile in questo ha degli specchi grandi e larghi che semina sulla sua strada e quando la madre li vede e vi vede dentro la propria figura crede che siano i suoi piccoli. Così gira e rigira lo specchio. Poi lo rompe, mentre il cacciatore, divertendosi fra sé, cavalca abilmente con i tigrotti ». Sono degli specchi grandi e larghi che la tigre spezza furiosamente quando si accorge dell'inganno.

Vincent de Beauvais (1240 ca.)³⁵ racconta questa favola con il titolo

INGANNO DELLA TIGRE PER MEZZO DEGLI SPECCHI,

e qui gli specchi sono delle sfere di vetro. Brunetto Latini (1260 ca.),³⁶ Alberto Magno (1270)³⁷ seguono gli stessi testi.

173. La caccia alla tigre.
Bestiario anglo-normanno,
1260 ca. Douai, Bibl. Com.



174. *La dame à la licorne*, XV sec. Parigi, Museo di Cluny.



La bestia che crede di vedere il proprio piccolo rinchiuso all'interno di una *sphaera vitrea* e gioca con essa, è stata oggetto di un'esegesi simbolica da parte di Caussin.³⁸ Gli uomini nei quali la vista e lo spirito sono disturbati da qualche artificio contrario alla natura e a cui si gettano ombre che essi scambiano per oggetti si identificano con le tigri.

Gli specchi bombati, ottenuti tagliando una sfera, erano molto diffusi nel Medioevo; se ne conoscono varie riproduzioni in pitture ed arazzi. *La Dame à la Licorne* (Museo di Cluny, XV sec.)³⁹ ne presenta uno all'animale che, come la tigre, vi si vede rimpicciolito e sembra affascinato da questa trasfigurazione. È la prima composizione della serie allegorica dei *Cinque sensi*, e rappresenta la *Vista* in uno spirito araldico.

Visione globale di mondi che sono solo parzialmente accessibili alla vista e visione di un sole ridotto: sono questi gli altri usi che Gaspar Schott (1657)⁴⁰ assegna alla trappola utilizzata per la cattura delle tigri, da lui descritta rifacendosi a sant'Ambrogio e Alberto Magno.

Se si sospende lo specchio convesso in una biblioteca, l'intera stanza apparirà all'interno del globo con tutti gli oggetti e tutti i libri che essa contiene. In un giardino farà vedere tutti gli alberi, tutti i fiori. Palazzi magnifici, spazi infiniti, possono essere racchiusi nella sfera di cristallo. Sono cose immense e minuscole al tempo stesso, dove l'infinitesimale esprime il gigantesco. Leurechon (1624)⁴¹ ne ha parlato con stupore: « Ma ciò che incanta lo spirito attraverso gli occhi, e che vince di gran lunga le prospettive dei pittori, è il bello scorcio che appare in un tondo così piccolo. Collocare questo specchio in fondo a un grande viale o a una galleria, all'angolo di una lunga strada o di una bella piazza, in fondo a qualche grande Chiesa... Tutti i

175. Specchio bombato. Les Tuileries et l'Arc de Triomphe del Carrousel, Parigi, 1978.

Belvedere d'Italia, le Tuileries e le Gallerie del Louvre, tutto San Lorenzo dell'Escorial, tutta la Basilica di San Pietro a Roma... tutte le più piccole e le più grandi Architetture appariranno scorciate entro il circolo di questo specchio con una tale vivacità di colori, una tale precisione in ogni minima parte che io non conosco nulla al mondo di più piacevole alla vista ».

Il testo descrive perfettamente il funzionamento di questo strumento catottrico usato in ogni tempo. Lo specchio convesso *all'angolo di una lunga strada*? I retrovisori fissati sulle automobili di oggi sono leggermente bombati perché il guidatore possa vedere la strada dietro di sé più lontano possibile. Lo specchio convesso *in fondo a una grande chiesa*? Si è pensato che alcuni artisti si siano serviti proprio di un simile 'retrovisore' per dipingere vaste navate che si dovevano poi percepire, nel loro insieme, in un unico colpo d'occhio. Con le sue curvature ai due lati, la riproduzione di un coro gotico – la cattedrale di Basilea? – in una tavola di Maestro anonimo (Museo di Napoli, 1440-1445)⁴² sembra confermar l'uso di questi mezzi da parte dei pittori per perfezionare le prospettive.

Essi si ritrovano citati in Roger de Piles (1708):⁴³ « Parlerò qui, inoltre, dell'esperimento con lo specchio convesso, il quale supera la Natura per l'unità dell'oggetto nella visione. Tutti gli oggetti che vi si vedono formano una prospettiva e un insieme più piacevoli di quanto farebbero gli stessi oggetti in uno specchio comune e, oso dire, nella Natura stessa ».

Lo specchio bombato di Jan van Eyck (*Il ritratto dei coniugi Arnolfini*),⁴⁴ oggetto di tanti commenti, è uno di questi retrovisori, che mostra l'insieme della stanza e le figure di due testimoni, uno dei quali è certamente l'artista: *Johannes de Eyck fuit hic*, afferma la scritta sul muro con la data, 1434. La scena dell'unione è riprodotta con il suo doppio più completo, che ne rivela il lato invisibile. Tutti i simboli e tutte le ombre di cui il quadro è carico, si trovano riuniti in uno spazio ridotto, uno *speculum sine macula* che è, anch'esso, simbolico. Incorniciato in una corona di cerchi con gli episodi della vita e della morte di Cristo che si svolgono come in un planisfero, esso costituisce un microcosmo.

Due anni dopo (*La Madonna del canonico Van der Paele*, Bruges 1436), lo stesso artista fa apparire la sua figura nei riflessi della scudo di San Giorgio che funge da specchio convesso, come gli specchi traci di Plinio.⁴⁵

Specchi convessi si trovano nel Maestro di Flémalle (1438), in Memling (1408), nel Maestro dell'Altare di Aix-la-Chapelle (1515). È stato perfino fatto un elenco di opere quattro-cinquecentesche in cui compare uno specchio. Petrus Christus ne colloca uno nella bottega di Sant'Eligio (1449, New York) sull'angolo del suo tavolo da lavoro. All'interno di una stanza piena di oggetti, si scopre così la *bella piazza* con una coppia di passanti. Una casa e un albero dietro le finestre sono riflessi in uno specchio simile, collocato nello stesso punto nel *Banchiere* di Quentin Matsys (1514, Louvre).⁴⁶ Inserito tra il mobilio di un orefice o di un cambiavalute, l'oggetto era interpretato come allegoria della vanità (?) e come talismano contro il furto. Ed era anche un riflettore col quale si controllavano, come nelle gioiellerie e nelle banche d'oggi, i visitatori e i clienti. Con il loro splendore cristallino, con i loro bruschi scorci, queste visioni invertite sembrano estranee al mondo del quadro.

Lo specchio convesso era usato anche per gli autoritratti. Il Parmigianino (1530 ca., Vienna)⁴⁷ se ne è servito, non senza ingegno, raffigurandosi su due piani diversi, con la mano sinistra – diventata la destra – che avanza fino al margine del quadro e con la testa che arretra di circa 25 cm. Ne risulta una sorprendente sproporzione tra il volto e la mano enorme. Poiché il viso dai tratti effeminati non presenta alcuna anomalia, è proprio la mano che sembra essere mostruosamente ingrandita. In realtà essa è di dimensioni normali, forse leggermente gonfia, mentre è la testa che cambia di proporzioni e di volume: è ridotta di metà e appare in uno spazio irreal e

176. Lo specchio di Sant'Eligio. Petrus Christus, 1449, New York.





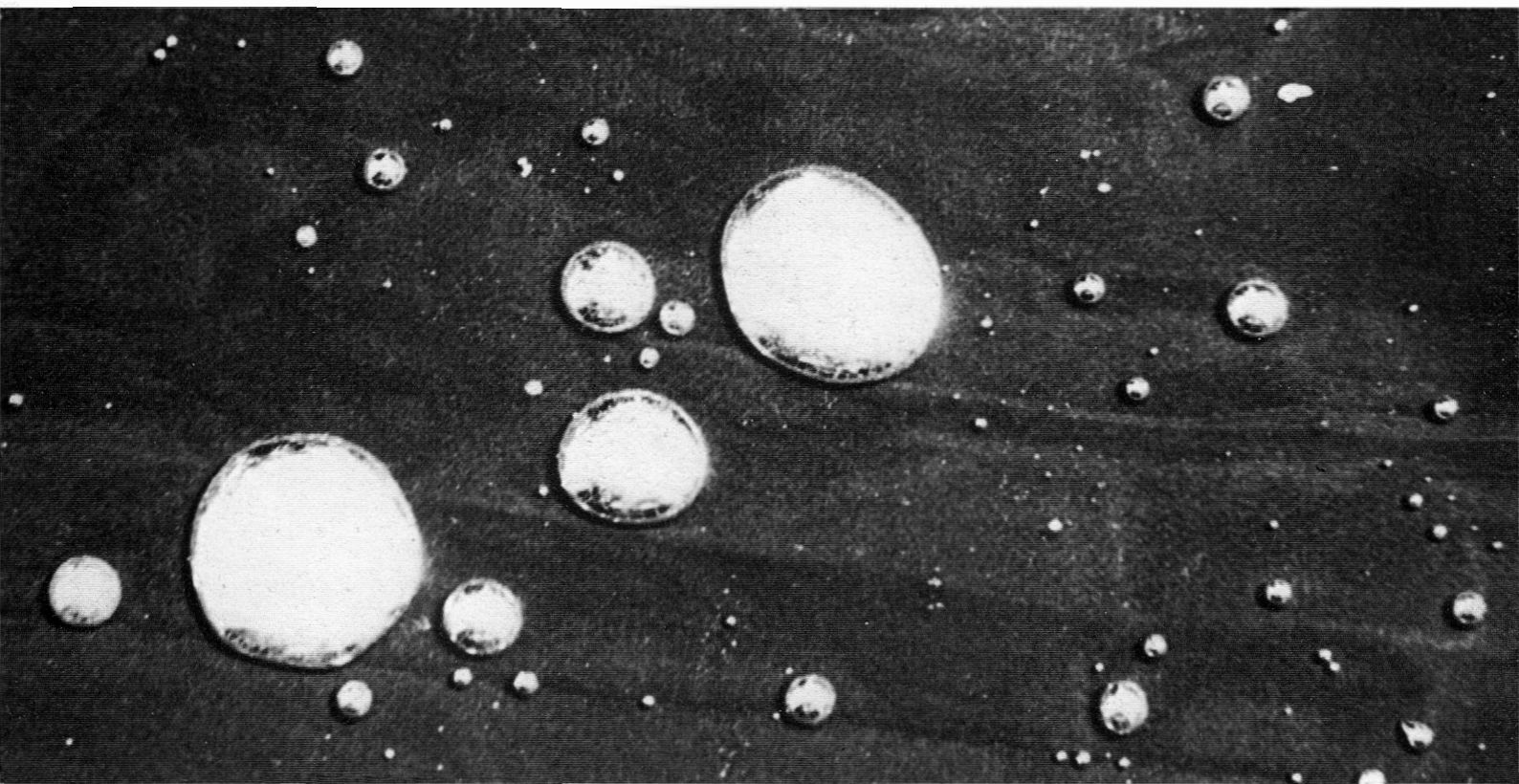
177. Lo specchio di un banchiere (part.). Quentin Matsys, 1514, Parigi, Museo del Louvre.



178. Specchio bombato, interno, foto 1970.

incerto. Eseguito su una tavola bombata, il dipinto è concepito come un *trompe-l'oeil* a imitazione di uno specchio (si veda sopra, p. 238).

Qualunque sia la cosa rappresentata – paesaggi, città, chiese, palazzi, case, figure umane –, nello specchio convesso rimane sempre la magia, che trasfigura le cose per riduzione, unita a un pensiero metafisico. Mercurius van Helmont, un cabalista amico di Leibniz, lo ha usato per le sue dimostrazioni sul cosmo, il macrocosmo e il microcosmo (1691),⁴⁸ scorgendovi delle galassie. Queste fanno la loro apparizione non in uno strumento costruito dall'uomo, ma in un corpo offerto dalla natura: è un metallo liquido che spontaneamente, per peso e densità, prende, come una goccia d'acqua, le forme di un riflettore convesso: « Di fatto lo si può dimostrare chiaramente osservando il mercurio che è come uno specchio, perché è acqua metallica in



179. Gocce di mercurio.

forma circolare, ovvero come una sfera. Se prendiamo una grande quantità di questo mercurio e la collochiamo in un luogo a cielo aperto, vi scorgiamo distintamente l'intero orizzonte con tutte le sue parti e tutti i suoi oggetti ». L'esperimento non si ferma qui: « Facendo sublimare questo mercurio, esso si divide in innumerevoli palline o corpi sferici (che si possono discernere solo con una lente d'ingrandimento) e vedremo che tutto l'orizzonte sarà racchiuso in ognuno di essi allo stesso modo e nello stesso tempo di come avviene nell'intera massa di mercurio ». Pur invisibile a occhio nudo, il granello d'argento vivo contiene, come la monade di Leibniz, un universo completo.

Quanto al sole, le miniaturizzazioni rivelatrici si potevano ottenere per mezzo di uno speciale dispositivo, cioè un riflettore immerso in un bacino. « Perciò in uno specchio che, nell'acqua, viene esposto ai raggi del sole, si vedrà una stella che non è realmente una stella ma piuttosto una seconda luce, un'immagine riflessa del sole soggetta alle diversità delle superfici dello specchio e dell'acqua »; così scrive Simone Maioli (1607),⁴⁹ nella sua opera intitolata *Dies caniculares*, basandosi su Reisch.⁵⁰ E Canicola (cioè Sirio) è proprio la stella che Gaspar Schott nomina a questo proposito; la stella della costellazione del Cane Maggiore, la più brillante del cielo, che dal 22 luglio al 22 agosto sorge e tramonta col sole, e che si crede di vedere, di giorno, con questo mezzo, ne rappresenta il disco in formato ridotto. Di notte lo stesso effetto è ottenuto con la luna. Si tratterebbe dunque di una doppia riduzione, perché la luna, anch'essa uno specchio bombato, è un'immagine contratta del sole, secondo Aguilon (1613).⁵¹

Il Medioevo nulla ignorava di queste osservazioni astronomiche, certo di origine antica, e le usò per illustrare il proprio pensiero mistico: « Dio si riconosce in tutte le

cose » così si legge in un sermone di Maestro Eckhart (XIV sec.).⁵² « Il sole diffonde la sua luce chiara su tutte le creature, ed integra a sé, senza perdere il proprio splendore, tutto ciò che tocca con la sua luce. Prendo un bacino pieno d'acqua. Vi metto uno specchio e lo espongo al sole. Dal fondo come dal bordo il sole lancia allora i suoi raggi di luce verso l'esterno, senza tuttavia esserne sminuito. Il riflesso dello specchio nella luce del sole è nel sole stesso; eppure sole e specchio restano quello che sono. Lo stesso accade per Dio: egli si trova nell'anima... eppure non è nell'anima, è il riflesso dell'anima che è in Dio. Dio e anima tuttavia restano quello che sono. Dio diventa così ogni creatura ». È stato notato che l'esperimento con uno specchio immerso nell'acqua conferma che, in seguito a una doppia rifrazione, l'immagine del sole vi appare opacizzata e ridotta, come un disco minuscolo e lontano che si può guardare senza essere accecati. Perciò il testo di Maestro Eckhart è stato accostato alle parole di san Paolo sulla visione di Dio *per speculum in aenigmate*.⁵³ Ragionamenti e allegorie sottili si coagulano intorno a un meccanismo fondato sulle leggi della propagazione della luce.

IV.

Lo specchio sferico convesso concentra e restringe l'immagine dell'oggetto. Lo specchio sferico concavo la ingrandisce e la dilata, almeno in certe posizioni determinate: « Se l'occhio si pone al centro [dello specchio sferico concavo], esso si vedrà solo e tu ti vedrai come un ciclope ». Il *Teorema LX* di Risner deriva da Euclide (XXIV): « Nello specchio concavo, se l'occhio è posto al centro, l'occhio stesso apparirà solo ». Dal punto di vista fisiologico questa proposizione è errata, perché senza un intervallo fra l'immagine e l'occhio la vista non ha luogo.⁵⁴ Vitellione (IV,8) e Peckham (XLII) la riproducono senza modifiche, e solo ora, nel 1606, si vede profilarsi il gigante leggendario dietro il formidabile occhio unico.

Un altro personaggio mitologico è introdotto da G.B. Della Porta (1561),⁵⁵ come si è visto all'inizio di questo saggio, in occasione di un altro dispositivo ottico: « Ma se la semisfera non sarà intera e perfetta e vi sarà soltanto una parte o porzione di essa, potrete più facilmente collocarvi la testa, e allora vedrete la grande faccia di Bacco, e vi mostrerà un dito grosso come un braccio ». Quest'ultimo paragone (dito e braccio) deriva da Seneca, dal quale Della Porta riprende immediatamente dopo anche la lubrica storia di Ostio: « Ostio fece, un tempo, alcuni specchi che rappresentavano la figura molto più grande di quanto era in realtà. E ciò fu dimostrato da questo personaggio molto lussurioso collocando tali specchi in tale modo che quando voleva prender piacere nel contemplare le proprie membra, egli le vedeva così grandi come quando commetteva quell'orribile peccato di Sodomia maledetta: ecco come questo disgraziato si diletta con la falsa grandezza delle sue membra ».

Descrivendo questi specchi che rappresentano figure « oltre il naturale », Le Loyer (1586)⁵⁶ si serve ancora dello stesso esempio: « Ostio, come dice Seneca, aveva certi specchi che rendevano la figura molto più grande di quella che ricevevano; ed egli era così lussurioso che collocava tali specchi nella sua camera per trarre piacere dalla falsa grandezza delle sue parti vergognose, cosa che non si può scrivere senza orrore... ».

Nelle *Recréations mathématiques* di Leurechon (1624)⁵⁷ il fenomeno è illustrato diversamente:

« Quando l'occhio è fra il centro e la superficie dello specchio, l'immagine appare molto grande e molto deformata ».

« Quelli che sul mento hanno ancora soltanto della peluria possono consolarsi vedendo apparire una barba grande e grossa ».

« Quelli che si ritengono belli gettano via lo specchio per la stizza ».

« Quelli che mettono la mano vicino allo specchio pensano di vedere la mano di un gigante ».

« Quelli che applicano la punta del dito contro lo specchio vedono, contro il loro dito, una grossa piramide di carne rovesciata ».

Siamo nell'iperbole: il dito non è più simile al braccio, è un monumento di architettura e un solido regolare.

Gli effetti degli specchi concavi non si limitano del resto a questi ingrandimenti effettuati a distanza ravvicinata. Grazie a certi cambiamenti di posizione si possono ottenere rovesciamenti e moltiplicazioni: « Allontanando a poco a poco la testa, »

prosegue il Della Porta « il volto diventerà ancora più grande e quando sarà vicino al centro si vedranno due volti e quattro occhi... Quando l'occhio sarà nel centro, vedrà solo se stesso [il ciclope]; oltrepassando il centro, vedrete i volti sdoppiati cosicché appariranno due teste rovesciate, purché la linea che attraversa il centro colpisca l'intervallo tra gli occhi. Tuttavia, ogni cosa sembrerà muoversi e sdoppiarsi in vari modi ». La regola generale è semplice: « Se dunque volete vedere una persona con la testa rovesciata, collocate la testa fuori dal centro dello specchio e all'improvviso vedrete la testa in basso e i piedi in aria ».

Con lo spostarsi della figura si verificano costanti mutamenti nei quali le immagini scorrono bruscamente, senza transizione, l'una dietro l'altra. Questo testo deve essere accostato al *Roman de la Rose* (1265-1280):⁵⁸

*Autres [miroirs] font diverses images
Apareir en diverses estages,
Dreites billongues et inverses
Par compositions diverses
E d'une en font ils plusieurs naistres
Cil qui des miroirs sont maistres
E font quatre eaulz en une teste
S'il ont a ce la fourme preste.*

E il brano sugli *Errori degli specchi concavi* di Alhazen (VI,38)⁵⁹ è pressoché identico: « Secondo la diversità delle posizioni, le cose appaiono diversamente nella visione e nello specchio. Accade perciò che una cosa si veda doppia, tripla, quadrupla... ».

Citato da Jean de Meung, il *Livre des Regardz* del matematico arabo è stato realmente all'origine dei suoi versi. Dal IX al XVII secolo, le stesse proposizioni si trovano raggruppate nello stesso modo con i loro corollari. Riesaminando l'insieme dei problemi, Gaspar Schott (1657)⁶⁰ riassume le sue fonti:

Per gli ingrandimenti – Euclide XXVIII; Alhazen VI,38; Vitellione VIII,40; Peckham LI.

Per i rovesciamenti – Euclide XI, XII; Vitellione VIII,52; Peckham L.

Per le moltiplicazioni – Alhazen VI,38; Vitellione VIII,25, 26, 40, 41; Peckham XLI, XLII, XLIII.

Il capitolo è intitolato:

DELLE PRODIGIOSE PROPRIETÀ, DEI FENOMENI E DEGLI EFFETTI DEGLI SPECCHI SFERICI CONCAVI

Vi si ritrovano il Bacco, il dito uguale a un braccio, gli uomini rovesciati quando ci si allontana dal punto in cui i raggi si incrociano. Se lo specchio è collocato verticalmente davanti a un libro, su un tavolo, le lettere più piccole risulteranno ingrandite e saranno leggibili in uno specchio piano posto di fronte. Se lo specchio concavo è messo orizzontalmente davanti agli occhi, vi si vedranno, a seconda della posizione, un viso doppio, un viso quadruplo, un mezzo volto con un occhio solo. Un cerchio fissato dall'altro lato formerà un candelabro a due, tre o quattro braccia.

Strumento incendiario e generatore di spettri, lo specchio sferico concavo racchiude in sé molteplici poteri al tempo stesso. Fra tutti gli strumenti elementari esso è il più completo e il più straordinario per la diversità dei suoi usi e dei suoi effetti. Per ciò, come esempio che di colpo fa rientrare la catottrica nell'universo di una *Wunderkammer*, abbiamo scelto – per metterlo in evidenza nel primo capitolo – proprio uno di questi oggetti, comprato a Venezia nel 1609 e conservato nel Museo di Olaus Worm, un medico di Copenaghen, il cui inventario del 1655 dà di esso un'eccellente definizione. Il « *Journal des Sçavans* » del 1679 ne descrive un altro, quello di Villette, non meno sorprendente: « La luce in esso è così intensa che gli occhi non possono sopportarla, non meno che quella del Sole... Se si mette lo

specchio sul suo lato orizzontale, i soggetti, e in particolare le teste di quelli che vi si guardano, appaiono così terribili da far paura, perché sembrano alti e larghi non meno di quattro o cinque piedi. Quando, di notte, si pone proprio nel punto [focale] di questo specchio una torcia accesa, tutta la faccia dello specchio sembra istantaneamente infiammata, come la Luna quando, nel suo pieno, comincia a sorgere ed emana una luce così grande che nella notte più fonda si può leggere a oltre cinquecento passi di distanza ».

Robertson (1831),⁶¹ che tra l'altro aveva ricostruito uno dei congegni incendiari di Archimede, dopo aver detto che questo stesso specchio lionese era stato mostrato a Luigi XIV, non si perita di farlo finire a Liegi, sua città natale, innestandovi una rocambolesca storia locale. Colpita dalla stranezza di questo oggetto, la popolazione gli avrebbe attribuito dei poteri malefici, e lo specchio di Villette sarebbe così diventato l'unica causa del maltempo e dell'alto prezzo del pane: « Questa idea prese tale consistenza fra la popolazione che ben presto si formò un grande assembramento, da cui partiva ogni sorta di maledizioni contro lo specchio e il suo inventore e vi fu anche un raduno davanti alla casa di Villette per infrangere lo specchio e punire il suo inventore ». La Chiesa dovette intervenire. Nella sua lettera del 22 agosto 1713, il vescovo di Liegi afferma che, se la città era stata colpita da calamità, queste erano dovute al peccato, e che il castigo di Dio non poteva essere attribuito a uno specchio: « Per questo dichiariamo che questo specchio non può produrre altro che effetti naturali e curiosissimi, e credere che esso possa attirare o produrre piogge, come pure attribuire ad esso il potere di aprire o chiudere il cielo, che appartiene solo a Dio, sarebbe una superstizione molto biasimevole ».

V.

Euclide (XIII e XIV) si è occupato delle riflessioni di uno stesso oggetto in vari specchi piani, tre in un rettangolo, qualsiasi numero in un poligono regolare. Erone d'Alessandria (II sec. a.C.),⁶² lo pseudo-Tolomeo (1518),⁶³ riprende la stessa combinazione con un pentagono (XVII) ma propone anche un nuovo apparecchio (XIV):

COME COSTRUIRE UN COSIDDETTO SPECCHIO TEATRALE

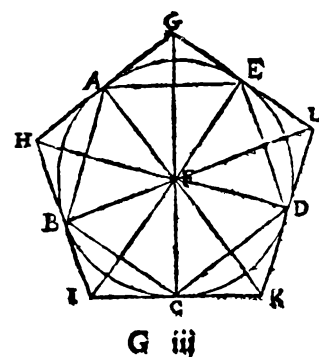
Bisogna dapprima tracciare un semicerchio, che viene diviso in cinque parti uguali con i raggi. Cinque specchi di bronzo (*specula erea suspensa*) devono poi essere sospesi all'interno del tetragono così ottenuto. Essi saranno rettangolari e piani, disposti in modo tale che i loro lati si tocchino e creino una superficie continua. L'occhio dello spettatore si collocherà al centro: « È possibile costruire uno specchio composto da diversi specchi piani, dove si vedranno come in un coro diverse immagini di un solo osservatore ». Seneca (2-60),⁶⁴ quando nel corso della sua ricerca sull'origine dell'arcobaleno citava « uno specchio composto da un gran numero di specchi, davanti al quale un solo individuo apparirà come un'intera folla... », pensava certamente a uno di questi teatri.

Vitellione (1270 ca.)⁶⁵ dà le prime indicazioni sulla natura di questo spettacolo. A seconda del numero e della disposizione degli elementi si formeranno diverse immagini, che si disporranno sempre in circolo. Il repertorio può essere arricchito con esperimenti metodici.

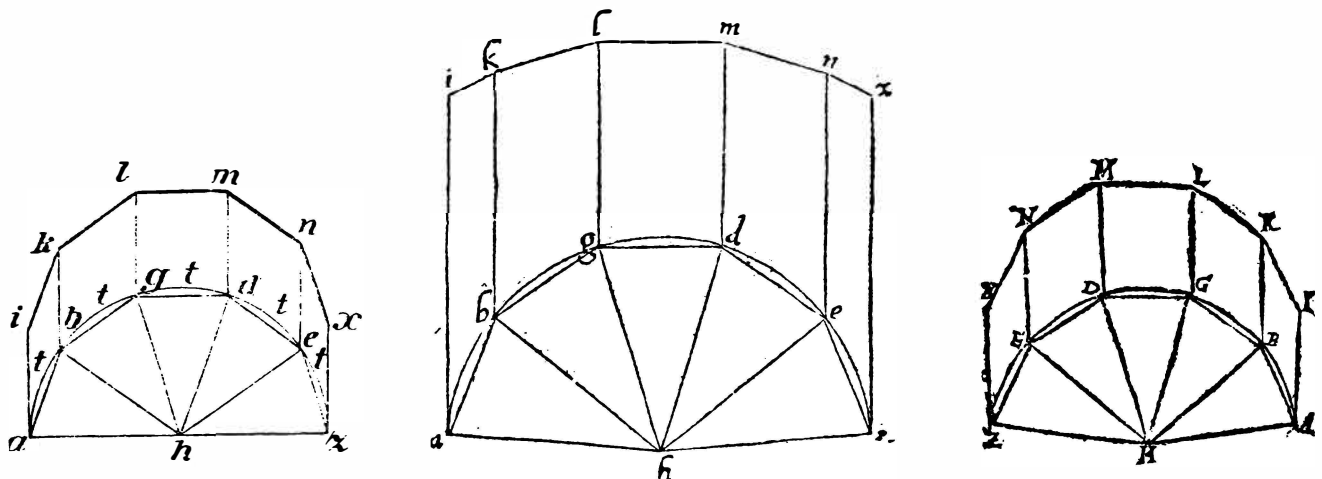
L'illustrazione è identica al disegno in margine al manoscritto contemporaneo di Erone alla Biblioteca Vaticana.⁶⁶ Ed è sempre la stessa in Rhodius (XIX) che, come Risner (LVIII), si basa su Vitellione, aggiungendo tuttavia che il suddetto coro si anima di danzatori. Nel frattempo però era stato ripreso il dispositivo euclideo (Euclide, XIV; Erone, XVII) del poligono equilatero ed equiangolo che si richiude da ogni lato. Un manoscritto di Leonardo (Institut de France, 1488), il quale del resto conosceva perfettamente tutti gli autori antichi,⁶⁷ ne mostra uno schizzo che rappresenta un'edicola ottagonale con un uomo in piedi all'interno. La didascalia, scritta alla rovescia come tutto il manoscritto, in modo da essere letta solo in uno specchio, spiega: « Se farai 8 specchi piani, e ciascuno sia largo braccia 2 e alto 3, e siano messi in circolo in modo componghino uno di 8 facce, che girerà 16 braccia, el diametro sia braccia 5. E quel omo che [vi] si troverà pottrassi vedere per ogni verso infinite volte. Se saranno 4 specchi posti in quadro, ancora sieno boni ».

3,20 m. x 4,80 m., circa, per ciascun specchio... Le misure sembrano impossibili per l'epoca: gli specchi eseguiti dalla Manifattura di Saint-Gobain per l'Hôtel de Ville di Parigi – 2,43 m. x 5,73 m. – non sono molto più grandi. Le cifre indicate non corrispondono del resto al disegno, dove l'altezza delle pareti non supera la testa del personaggio che rinchiudono.

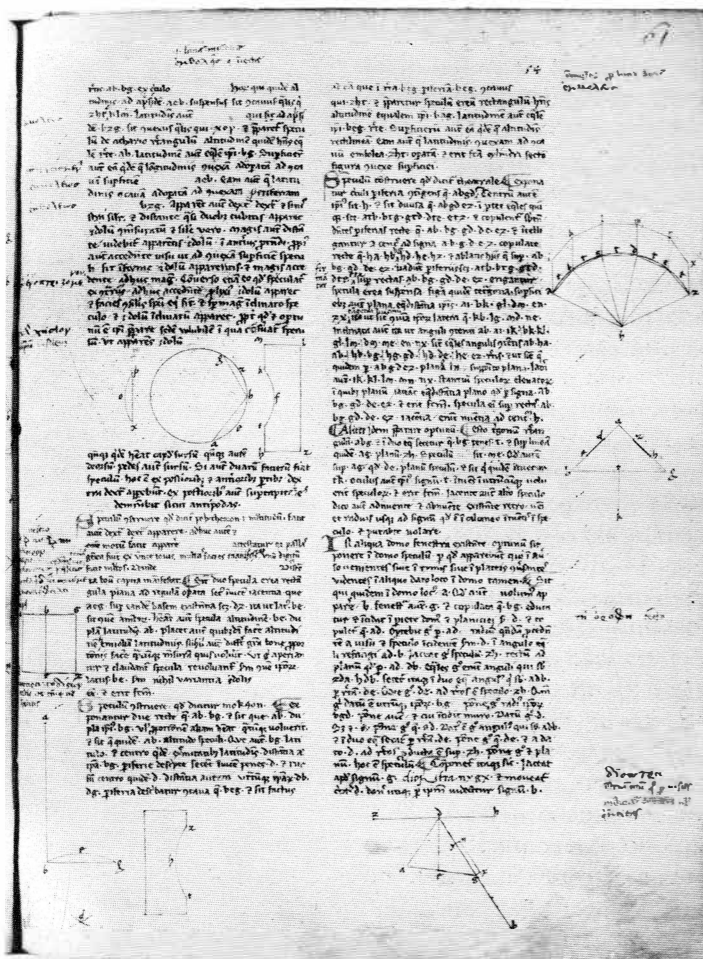
Leonardo è in anticipo sul suo tempo. Nella prima edizione in quattro libri della sua *Magia* (1561),⁶⁸ Della Porta riprende ancora il « cerchio semicircolare di Tolomeo ». « La saggia Antichità ha scoperto uno specchio composto da diversi specchi piani... in cui l'occhio dell'osservatore, posto al centro, vedrà il suo volto o ognuno



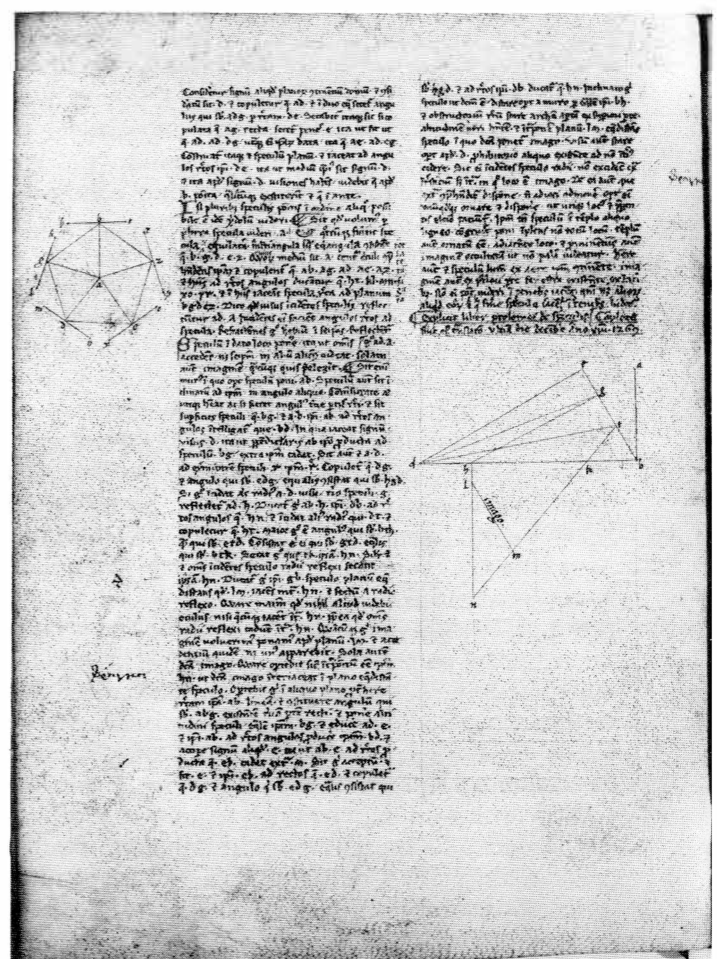
180. Specchio teatrale pentagonale. Euclide, III a.C. *Proposizione XIV*, secondo Hérigone, 1637.



180, 181, 182. Da sinistra a destra: specchio teatrale. Erone d'Alessandria, II sec. a.C., *Proposizione XIV*. – Vitellione, 1270 ca., V, *Proposizione 58*, ed. Risner, 1572. – Rhodius, 1611, *Proposizione XIX*.

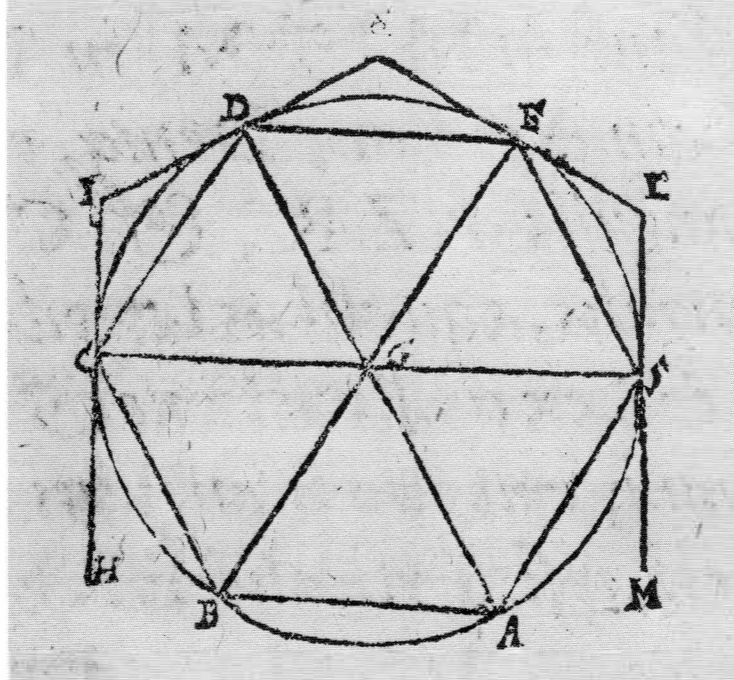


184. Specchio teatrale (e altre macchine catottriche). Erone d'Alessandria, *Proposizione XIV*, ms. della Biblioteca Vaticana, XIII sec.



185. Specchio teatrale pentagonale (e altre macchine catottriche). Erone d'Alessandria, *Proposizione XVII*, ms. della Biblioteca Vaticana, XIII sec.

ciora continuentur: id
visibile per omnia vi
poterit.

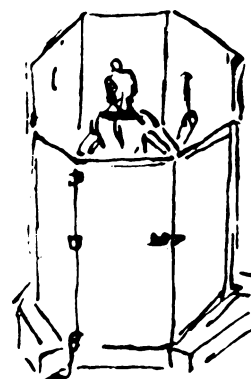
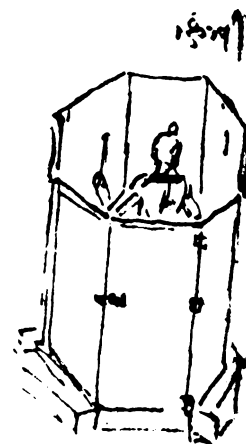
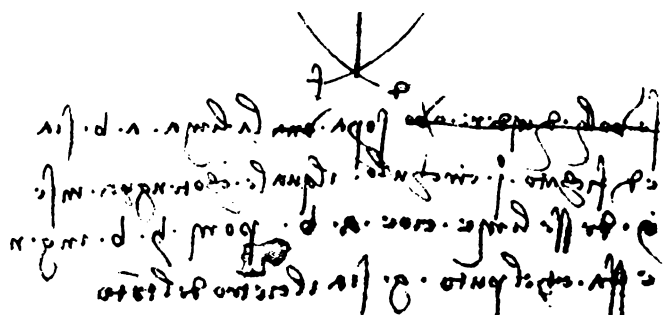


186. Specchio teatrale esagonale. Rhodius, 1611, *Proposizione XII*.

dei suoi volti rappresentati e disposti in cerchio o in tondo come si vede spesso nelle danze o nelle carole o in uno spettacolo di teatro che dispone il popolo intorno a sé». La sostituzione di « coro » con « folla » deriva senza dubbio da Seneca, di cui Della Porta ha fatto molto uso anche altrove, specie per gli specchi concavi.

Nella seconda edizione in venti libri della stessa opera (1589),⁶⁹ l'anfiteatro di Vitellione e di Erone è sostituito dall'edificio di Leonardo. La costruzione può avere qualsiasi dimensione e qualsiasi numero di lati; nel disegno del libro è ottagonale come nel manoscritto dell'Institut de France: « Se vi si mette dentro un candeliere, esso sarà talmente moltiplicato da tutti i riflessi, che non si troveranno altrettante stelle nel cielo. E non si sarà mai abbastanza meravigliati dall'ordine, la simmetria e le prospettive di un simile spettacolo ». Il tema architettonico era d'obbligo; e Della Porta fece anche delle prove concrete: « Ho ideato e costruito il teatro in diversi modi, » prosegue il mago napoletano « per mostrarvi diversi effetti, fra cui quelli delle colonne. Alcune sono state erette all'estremità, altre in mezzo agli specchi intrecciati lungo il cerchio, tredici in tutto... Il nostro occhio non vedrà nulla di più piacevole e meraviglioso di queste moltiplicazioni di riflessi reciproci di ordini architettonici, corinzi e dorici, ornati d'oro o d'argento, e di gemme preziose e di pitture e di statue che con magnificenza si mostrano ». Non si tratta però di un *cabinet* di specchi né di un teatro a scala umana, ma di un modellino di due piedi (60 cm. circa) di diametro. Sul finire del Cinquecento, il sogno di vaste architetture antiche rinasce in modellini ridotti.

A questo proposito, Rhodius riprende il passo di Lucrezio relativo ai riflessi che si moltiplicano all'interno di una stanza. Le Loyer⁷⁰ evoca, basandosi su Plinio (XXXVI, 22), edifici interi costruiti con materiali lucidi: « Nerone, quando ordinò di costruire un tempio alla dea Fortuna, lo fece rivestire di questa pietra speculare che riverberava intorno al tempio, tanto che la si vedeva splendere come se dentro vi



187. Specchio teatrale ottagonale. Leonardo da Vinci, 1488, Institut de France. Sotto: il disegno visto allo specchio.

fosse racchiusa la luce, benché le mura non avessero aperture ». Il naturalista romano era stato particolarmente preciso su questo punto: le mura del monumento non erano traslucide *vitri modo*, ma specchianti *speculorum modo*. Gli specchi di lucide lamine di selenite furono usati in diverse epoche.

Rileggendo questi testi non si può non pensare a un progetto che prevede per un 'haut lieu' dell'architettura parigina, il quartiere della Défense, due edifici di 60 m. di altezza con le facciate rivestite di specchi. I loro riflessi neri e argentei, continuamente mutevoli secondo il tempo e l'ora, dovrebbero offrire, secondo l'autore, un'immagine doppia della città, « esatta e rovesciata, scura e chiara, preziosa e gigantesca al tempo stesso ».⁷¹ È un ritorno spontaneo al programma visionario di Nerone. Anche il piccolo teatro di G.B. Della Porta, con le sue pareti di specchi, poteva rappresentare il doppio delle cose, e oggi, le immense pareti di vetro colorato di certi grattacieli evocano il fantasma dell'intera città. Il 'doppio' della Tour Eiffel, immateriale e tremulo, affiora in una casa di fronte.

Un'altra cosa viene subito in mente parlando di queste costruzioni sfaccettate: « Si può anche fare, allo stesso modo, un cofanetto formato da molti specchi. Lo si chiama "Tesoro". Vi si mettono dentro gioielli, perle e monete che, riflettendosi negli specchi si moltiplicheranno al punto di dare l'impressione di possedere uno dei tesori più ricchi del mondo ».

Questi cofanetti, costruiti da G.B. Della Porta tra il 1561 e il 1589 e concepiti come

oggetti da mettere su un tavolo, furono all'origine di un'importante serie di apparecchi catottrici. Gli armadi e le cassette rivestiti di specchi piani descritti da Kircher, Settala, Du Breuil, Schott⁷² derivano direttamente da questi giocattoli che continuano una tradizione greco-romana. Ne conservano i temi iniziali – luce, architettura, gioielli – e anche un segno semantico: *theatrum catoptricum*, *amphitheatrum catoptricum*, *theatrum polydichicum*, hanno come precedente lo *speculum quod dicitur theatrale* della *Proposizione XIV* di Erone. L'origine del nome « teatro », dato a questi dispositivi in scala ridotta, risale a un trattato alessandrino del II secolo a.C. Se Athanasius Kircher ha le sue buone ragioni per non rivelare i loro prototipi, Gaspar Schott,⁷³ invece, rimette le cose a posto cominciando fin dall'inizio, con l'anfiteatro di Vitellione-Erone-Tolomeo e il teatro di G.B. Della Porta. Il *Theatrum Protei*, la piccola casa di specchi che si trovava allora in un palazzo romano deriva direttamente dalla cabina quadrata antichizzante di Leonardo. E da queste miniaturizzazioni deriverà lo splendore degli specchi che proiettano prospettive fantastiche in gallerie e *cabinets*.

La magia di questi spettacoli millenari rivive in una ricostruzione moderna: il *Palazzo dei Miraggi* del Museo Grévin, creato nel 1882, è una grande sala esagonale dove si aprono spazi illimitati – il tempio di Brahma, la foresta incantata, una festa all'Alhambra. Così, la fantasmagoria antica rinasce con il fasto dell'*art nouveau* e l'ultimo *theatrum catoptricum* della linea Euclide-Erone si trova attualmente a Parigi, boulevard Montmartre.

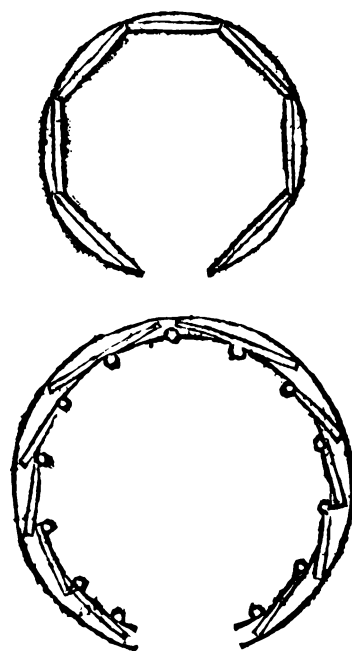
In Rilke (1922)⁷⁴ foreste e lampadari si sovrappongono nei riflessi degli specchi che, immensi come foreste, si rivelano nella penombra e un lampadario, come il palco a sedici rami di un cervo, attraversa le loro distese inaccessibili (dietro o dentro lo specchio):

*Ihr, noch des leeren Saales Verschwender –,
wenn es dämmert, wie Wälder weit...
Und der Lüster geht wie ein Sechzehn-Ender
durch eure Unbetretbarkeit.*

Immagini moltiplicate nascono in uno specchio piano non soltanto da una sua articolazione regolare, ma anche dalla sua frantumazione accidentale. Vitellione (V,39), in particolare, afferma: « Divisa in un modo qualsiasi, la superficie di uno specchio produce, dallo stesso punto di vista, un numero di visioni dell'oggetto pari al numero delle sue parti ».

Un sorprendente scarto del pensiero ha unito questa dimostrazione di ottica a uno dei più grandi misteri della Chiesa: « È infatti evidente » scrive San Tommaso⁷⁵ « che Cristo si trova nella sua interezza in qualsiasi parte delle specie del pane, anche quando l'ostia resta intera e non solo quando è spezzata, come dicono alcuni prendendo come esempio... » ed ecco l'accostamento più impreveduto « l'immagine che appare in uno specchio intero: una volta spezzato lo specchio, essa appare uguale in ogni pezzo. Ma la similitudine non è perfetta perché la moltiplicazione di tali immagini avviene quando lo specchio si spezza a causa della loro riflessione nei diversi frammenti, mentre qui [nell'eucarestia] non vi è che la consacrazione che fa sì che il corpo di Cristo si trovi nel sacramento ».

Pur con qualche rettifica, la *Summa teologica* propone qui una tesi del suo tempo che sembra essere stata ampiamente conosciuta. Lutero (1511)⁷⁶ ne parla ancora come di una dottrina cattolica corrente: « Già sotto il Papismo ci hanno insegnato che quand'anche lo specchio fosse rotto in mille pezzi, in ogni pezzo resterebbe sempre l'immagine intera che prima appariva soltanto nello specchio intero. Unico è il volto che si riflette, eppure in tutti i frammenti vi è lo stesso volto per intero: è come Cristo, anch'egli presente dovunque nello stesso momento nel pane e nel vino. Se infatti Dio può fare in modo che un volto sia nello stesso istante in mille pezzi o in mille specchi, perché, ugualmente, non poteva fare in modo che il corpo unico di Cristo, e non solo



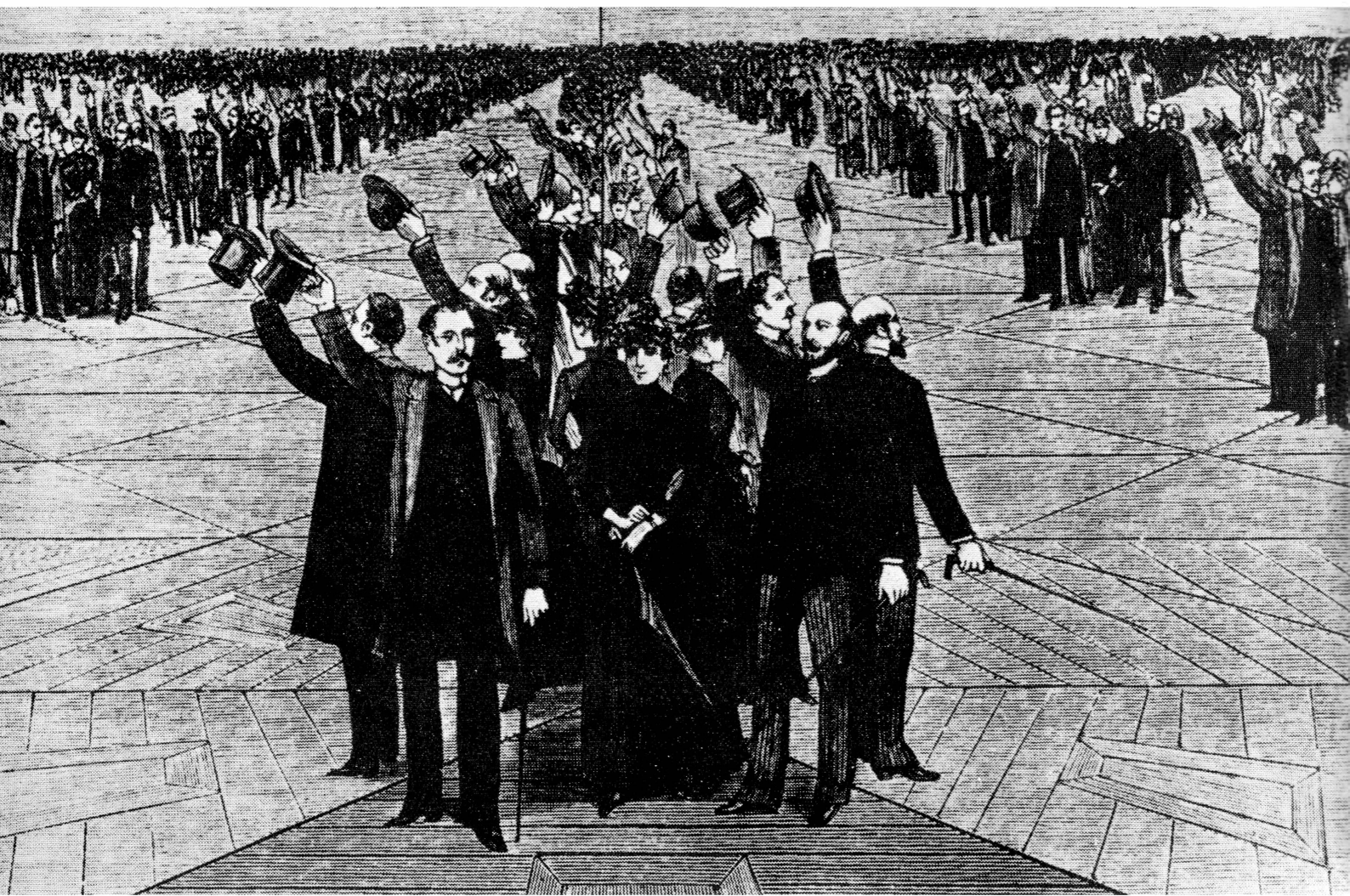
188 e 189. Specchio teatrale di G.B. Della Porta, 1589.

la sua immagine riflessa, si trovasse nello stesso momento in luoghi diversi pur essendo in un solo luogo del cielo, giacché il suo corpo passa nel pane e nel vino più facilmente di quanto possa fare un volto nello specchio, dove deve attraversare anche la pietra e il fuoco? ».

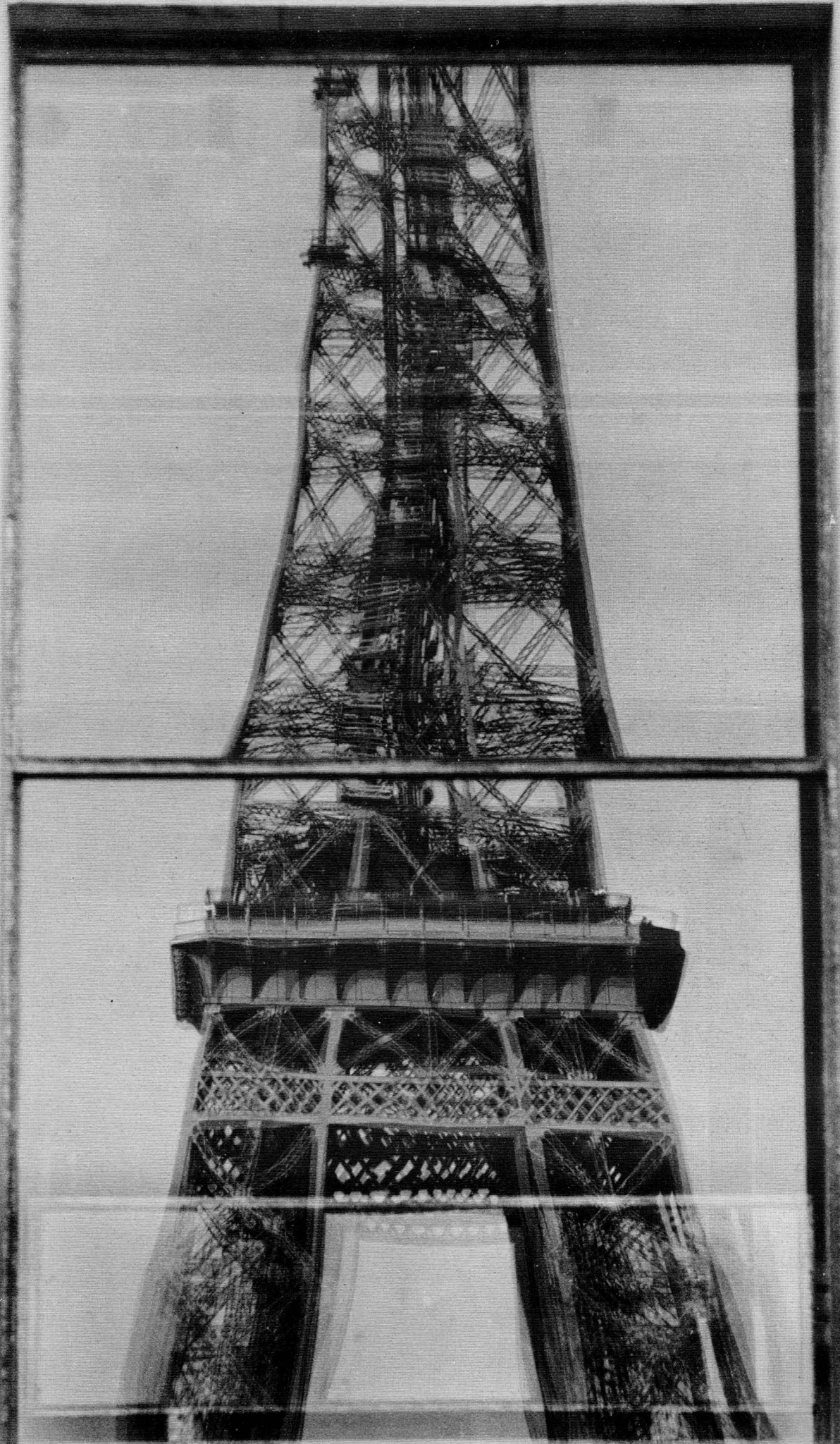
Il gioco delle riflessioni spirituali e ottiche con lo specchio e il pane spezzati non sopravvive al Medioevo. Riprendendo la proposizione di Vitellione sulle superfici speculari frammentate, Risner (XXXIX) e Rhodius (XVIII) si limitano a un commento tecnico, illustrato con un soggetto privo di ogni contenuto mistico: « Se i frammenti di uno specchio spezzato sono contigui, un solo osservatore vedrà una folla ». L'immagine è tratta da Plinio (XXX, 46) che la usa, sull'esempio di Seneca, per le coppe sfaccettate. Invece di un coro che danza come un balletto nel teatro catottrico di Erone d'Alessandria, lo specchio infranto fa bruscamente comparire dinanzi allo spettatore la folla disordinata dei suoi spettri. Dopo Vitellione, è Maioli (1607)⁷⁷ a fornire, sotto forma di dialogo, la descrizione più completa di questo caleidoscopio:

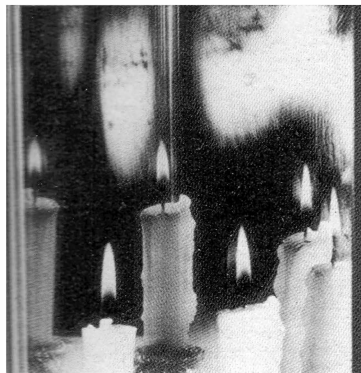
190. Tre personaggi in uno specchio teatrale. Disegno di Poyet.

IL GENTILUOMO: Resta ancora una cosa di cui desidererei conoscere la spiegazione, cioè da che cosa derivi il fatto che rimettendo al loro posto i pezzi di un solo specchio rotto in più parti, ogni pezzo rinvia la sua immagine.



191. Vetro-riflettore. La torre Eiffel. ►

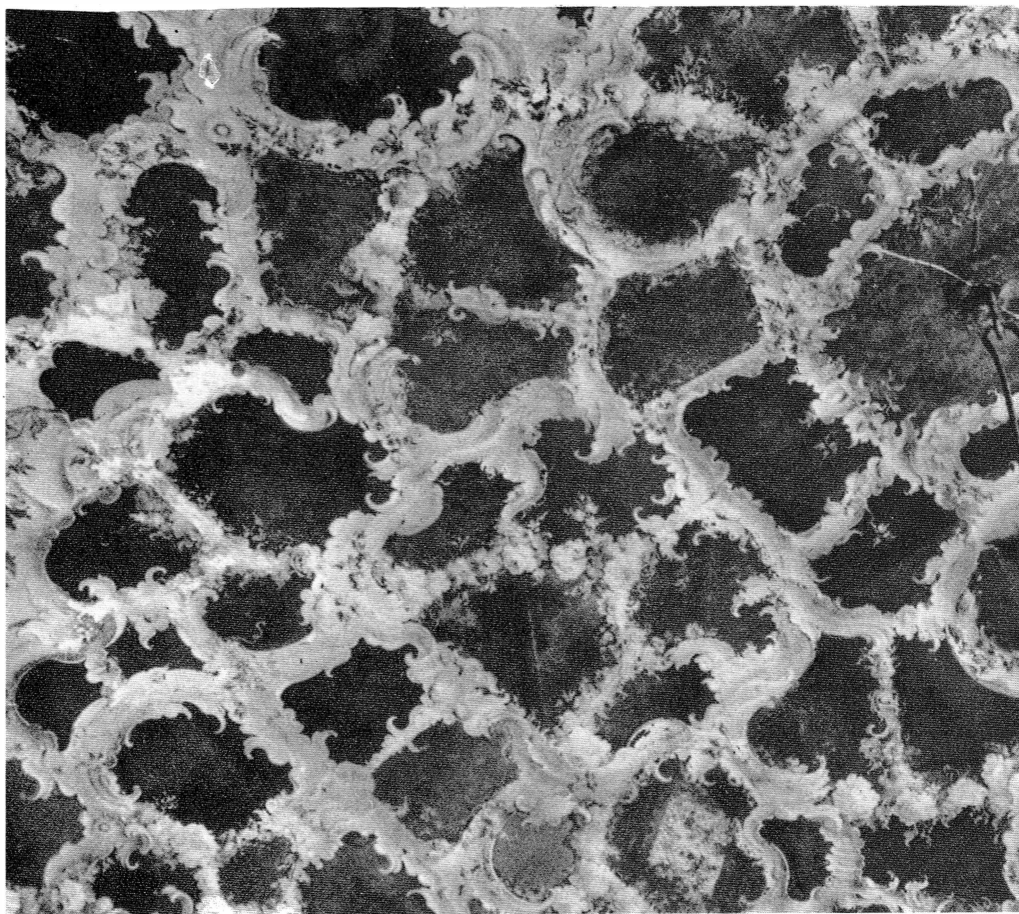




192. Una candela davanti a due specchi.

IL FILOSOFO. Quando i pezzi di uno specchio rotto sono ricongiunti, formano un'unica cosa continua: perché è proprio dello specchio, come si è detto, essere continuo, pieno e unito; ma quando è a pezzi in modo che la continuità si interrompe, vi sono tanti specchi quanti sono i pezzi, e si formeranno altrettante immagini ».

Evidentemente al centro di queste considerazioni teologiche e ottiche erano gli *specula vitrea plombata* citati da Vitellione. Pur osservando la regola della diversità d'inclinazione delle superfici riflettenti, il *theatrum polydidicum* non era costruito con una sapiente disposizione degli elementi: era l'effetto di un urto, di una distruzione, di una frantumazione. Nei laboratori venivano eseguiti esperimenti nel corso dei quali si vedevano cataclismi con universi che si moltiplicavano annientandosi, e si faceva anche la scoperta delle forme spezzate e disintegrate casualmente. Questo sviluppo sfocia in divertimenti piacevoli: con quel tanto di irregolare e di scintillante, il tema dello specchio infranto ha affascinato certi decoratori del Settecento. La volta di una sala della villa reale di Stupinigi (1725)⁷⁸ fu interamente coperta da Filippo Juvara di frammenti di specchi che, fissati in un tessuto rocaille di stucco, le conferiscono una sontuosità e un movimento fatti di imprevisto e di capriccio. I poligoni e i frammenti di specchi, tutte le combinazioni che si sono succedute fino a un'epoca avanzata nella decorazione delle architetture d'apparato, avevano un posto particolare nei capitoli sugli inganni dei grandi trattati di catottrica, e le loro teorie risalgono al XIII secolo.

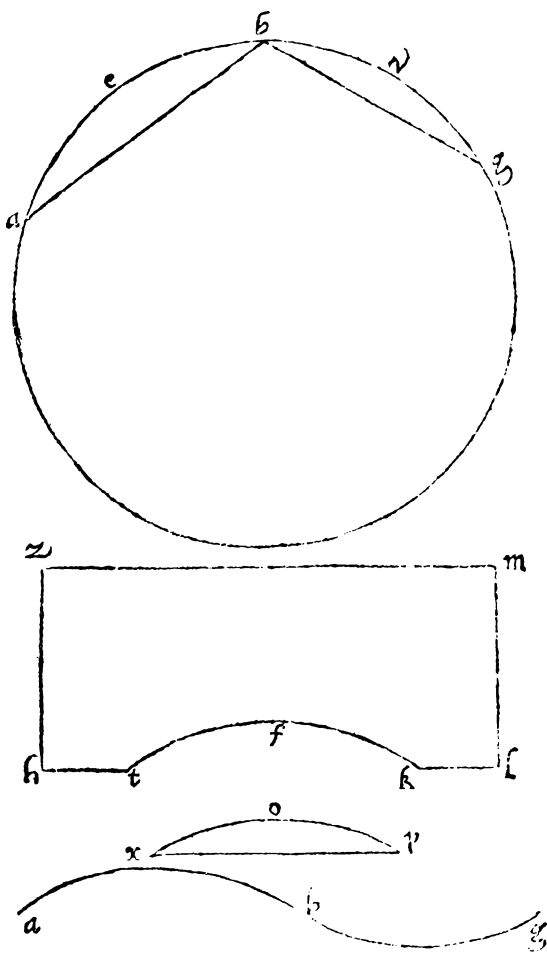


193. Frammenti di specchi. Volta di Stupinigi, di F. Juvara. 1725.

194. Frammenti di specchi. Bayreuth, Castello dell'Ermitage, ► metà del XVIII secolo.



195. Specchio composito curvo. Euclide, *Proposizione XXX (XXIX)*, ed. P. Hérigone, 1637.



196. Specchio composito curvo. Vitellione, 1270 ca., IX, *Proposizione 35*, secondo Erone d'Alessandria, XI e XIII. Ed. Risner, 1572 (vedi fig. 184).

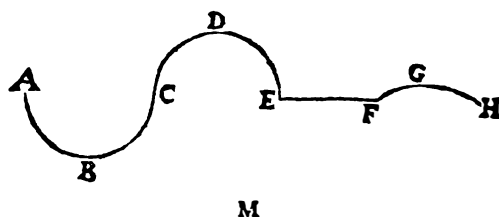
PROPOS. XXX.

Speculum eiusmodi con-
strui potest, ut in eo plures
facies appareant, quædam
maiores, quædam minores:
quædam propiores, quæ-
dam remotiores: & earum
dextræ partes à dextris, &
sinistræ à sinistris appareant.

On peut faire un miroir,
dans lequel on verra plu-
sieurs visages, les uns plus
grands, les autres plus petits:
les uns plus proches, les autres
plus esloignez: & que les par-
ties droïtes d'iceux paroissent
à droict, & les gauches à gau-
che.

LA CATOPTRIQUE.

II,



Hypoth.

abc est speculum, ¶ miroir convex.

cde est speculum, ¶ miroir concav.

ef est speculum, ¶ miroir plan.

fgh est speculum, ¶ miroir concav. spher. majr.

Igitur, si facies intuentis sit in
M, per 19. propos. catoptr. in
speculo plano EF, eius imago
ipfi faciei æqualis, & æqualiter
à speculo distans apparebit.

Parrant, si le visage de celuy qui
regarde est en M, par la 19. propos. de
la catoptr. dans le miroir plan EF,
l'image paroïstra égale à son ob-
iect, & autant esloignée du mi-
roir qu'iceluy obiect.

In convexo ABC per 20. &
21. catoptr. imago apparebit
minor, minusque distans à spe-
culo.

Dans le convexe ABC, par les
20. & 21. de la catoptr. elle pa-
roïstra plus petite & moins esloi-
gnée du miroir.

In concavo CDE minoris
sphaeræ, per 29. catoptr. appare-
bit citra speculum, minor, &
euerfa.

Dans le concave CDE d'une
moindre sphaere, par la 29. de la ca-
toptrique, elle paroïstra au deça du
miroir, plus petite, & renversée.

In concavo FGH maioris
sphaeræ, per 12. catoptr. non erit
euerfa, nec citra speculum, ma-
iorque apparebit.

Dans le concave FGH d'une
plus grande sphaere, par la 12. de la
catoptr. elle ne paroïstra renver-
sée, ny au deça du miroir, & sem-
blera plus grande.

H iiij

VI.

Euclide, Erone, Vitellione, Della Porta... Sempre gli stessi nomi, che accompagnano anche lo sviluppo dello specchio composto curvo, concepito e diffuso assieme allo specchio composto piano: « È possibile costruire uno specchio tale che vi compaiano diverse figure [Hérigone traduce “volti”]: alcune più grandi, altre più piccole, alcune più ravvicinate, altre più lontane, alcune con la parte destra che appare a destra e quella sinistra a sinistra, altre con la parte sinistra che appare a destra e quella destra a sinistra ».

Formato da due semicilindri uniti ad S, lo strumento di Euclide (XXIX) attribuisce a certe strutture allungate tutte le proprietà degli specchi convessi (XX, XXI) e di quelli concavi (XXIV, XXVIII), trattati in precedenza nello stesso libro. L'illustrazione ne mostra due con archi di cerchio varianti da 180° a 160° disposti simmetricamente ai lati di uno stretto specchio piano.

Come sempre, Euclide si mantiene nell'astratto mentre Erone d'Alessandria (XI e XIII)⁷⁹ fornisce, ancora una volta, oltre alla descrizione dei principali effetti di uno strumento di questo genere, tutte le raccomandazioni pratiche per la sua fabbricazione.

Bisogna dapprima tracciare un cerchio, poi segnarvi due corde corrispondenti rispettivamente a un lato di un pentagono e di un esagono inscritti. Gli specchi cilindrici concavi e convessi saranno formati su questi segmenti di 72° e di 60° (siamo ben lontani dai 180° di Euclide), e come quelli del poligono teatrale saranno di bronzo acheo. Le due parti sono presentate dapprima separatamente.

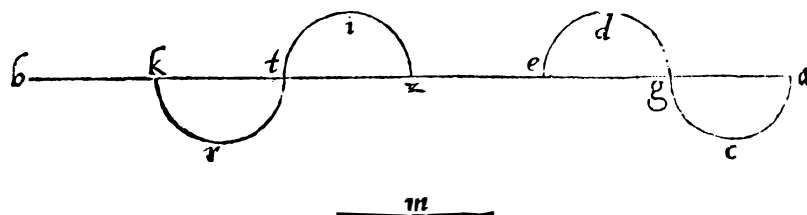
Nella parte concava, il lato destro si vede a destra e viceversa, di modo che vi si possono leggere direttamente le lettere – senza il contro-riflettore dello specchio sferico di Schott. A una distanza di due cubiti, un metro circa, l'immagine avrà le stesse dimensioni dell'oggetto. Una figura più lontana sembrerà proiettarsi in avanti. Nella parte convessa, lo spettatore si vede, successivamente, informe, rovesciato, smisuratamente allungato e con il volto mutato in testa di cavallo. Più si inclina lo specchio più la sua immagine è inclinata. Perciò si raccomanda di installarlo su un sostegno girevole. La figura apparirà ora con la testa in alto, ora con la testa in basso e i piedi in aria.

Quando le due parti, quella concava e quella convessa, vengono riunite in un unico specchio, da una parte si vedrà il lato destro a destra (un'inversione) e dall'altra le persone in piedi con il capo all'ingiù come in una rappresentazione degli antipodi (un rovesciamento). Una variante dello stesso dispositivo, più lungo che largo, porta, in un commento incompleto (XIII), lo strano nome di *Mokgon*, *Moron* nella versione dello pseudo-Tolomeo. La macchina sembra concepita appositamente per illustrare un brano del *Timeo*.

Nello pseudo-Euclide del manoscritto di Gerardo da Cremona († 1187)⁸⁰ e in Vitellione (IX,35),⁸¹ il doppio specchio è formato da un pezzo unico, una larga lastra rettangolare di ferro, piegata ai due lati intorno a una forma cilindrica e accuratamente levigata.

Figure invertite e rovesciate (gli antipodi), figure simili a se stesse, figure informi, figure allungate con teste di cavallo: tutti i mutamenti che si verificano con gli

197. Specchio composito curvo. Vitellione, 1270 ca., IX, *Proposizione 35*, secondo Erone d'Alessandria, XI e XIII. Ed. Risner, 1572.



spostamenti dello specchio e dell'oggetto sono minuziosamente elencati. In un trattato del Duecento è riprodotto, insieme alla formula di Erone, anche lo schema di Euclide cogli specchi semicilindrici.

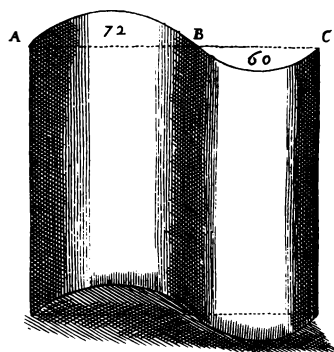
Lo Scaligero (1557)⁸² possedeva uno di questi strumenti a S. Ma è soprattutto G.B. Della Porta (1561 e 1589)⁸³ che, con le sue descrizioni dettagliate, si trova ancora una volta all'origine di una nuova moda.

Per costruire questo oggetto si prende dapprima un'impronta di cera o di piombo su un cilindro di legno, con la parte concava che corrisponde al pentagono e quella convessa all'esagono. Lo specchio d'acciaio o di una lega metallica viene fatto su questo stampo. Diverse immagini vi si succedono: « Se vi avvicinate alla superficie concava e convessa, la figura diventerà brutta; e diventerà sempre più deforme quanto più vi avvicinerete, finché sembrerà una testa di cavallo ». Da Erone d'Alessandria in poi, l'immagine del quadrupede fa parte di questo caleidoscopio: « Se abbassate ancor di più lo specchio vedrete le diverse variazioni: talora la testa in basso e i piedi in alto. In uno specchio posto su una base malferma o girevole, lo spettacolo sarà sul davanti e sul dietro. Vi si possono vedere anche diverse bocche, alcune più grandi altre più piccole, alcune più vicine altre più lontane... Se la lunghezza [di uno specchio cilindrico orizzontale] è di traverso al volto, verrà fuori una faccia accorciata e camusa come quella di una rana, di modo che ne vedrete solo i denti, come se guardaste la lama di una spada... Se guardate dietro o nella parte concava, vi appariranno diverse effigi della stessa cosa... ». Sembra difficile immaginare maggiori stranezze. Per finire, Della Porta propone di combinare i due specchi composti di Erone, il suo *Mokgon* e il suo *Teatro*. « Vedrete diverse bocche nello specchio concavo soprattutto se sistemerete su questa cavità diverse parti di specchi piani, perché colui che vi si guarderà vedrà tante immagini quanti sono gli specchi e tutte dello stesso tipo e, infine, tale quale sarà lo specchio, purché esso non sia sempre piano, si vedrà una cosa diversa dalla figura ».

L'Antichità è onnipresente. Rhodius (1611)⁸⁴ riporta il testo di Lucrezio nella sua proposizione relativa agli specchi poligonali. A proposito dello specchio a S, Kircher (1646),⁸⁵ come per la cabina catottrica, rievoca il prodigio di Proteo. In Gaspar Schott (1657),⁸⁶ le sue mostruosità sono paragonate agli dèi del tempio di Smirne descritto da Plinio, che, anch'essi, compaiono nei recessi, nelle cavità e negli aggetti (le coppe... gli scudi) delle superfici metalliche. Kircher e Schott collocano l'apparecchio, naturalmente, nella serie delle loro *Metamorfosi*, l'VIII, reintegrandovi la loro forma originaria.

Descrivendo la lastra d'acciaio a doppia curva del museo milanese del Settala, il Terzagio (1664)⁸⁷ si abbandona a meditazioni profonde. Le immagini che si lacerano, si rovesciano, si ricompongono in una stravagante diversità, non fanno forse pensare all'incostanza del mondo e del destino? « Su questo specchio Democrito trovava motivi per ridere ed Eraclito motivi per piangere. Per ridere e per piangere al tempo stesso sulla condizione umana, Ovidio⁸⁸ diceva:

...nulla è costante nell'universo
Tutto varia, tutto cambia.
Le diverse forme dei corpi sono passeggiere ».



198. Specchio a « S » di Kircher, 1646.



Lo strumento è stato ricostruito nel Museo Grévin. Fissato orizzontalmente con una cavità e una convessità poco accentuate, esso risuscita le fantasmagorie millenarie, gli uomini sdoppiati, in piedi e rovesciati – gli antipodi di Vitellione ed Erone –, le metamorfosi che nascono incessantemente a ogni minimo spostamento di chi guarda. Questi simulacri, che turbano la vista e lo spirito, appaiono nell'anticamera delle figure di cera.

Evocando una poesia di Goethe, Schopenhauer⁸⁹ meditò sulle vicissitudini e sulla stabilità della vita. *Lo Specchio della Musa* dispone le sue superfici curve e piane nella natura. Con la sua sostanza liquida – l'acqua – fa da *pendant* allo specchio di Narciso: « Volendo agghindarsi, una mattina la Musa seguì il corso di un ruscello; cercava il luogo più calmo. Ma rapida e rumorosa la superficie dei flutti sfigurava continuamente la sua immagine mobile. La dea si allontanò irritata. Allora il ruscello le gridò alle spalle con tono di scherno: "Tu, certo, non puoi vedere la verità che, nella sua purezza, rivela il mio specchio". Ma lei era già lontana ad aggiustarsi la corona in un angolo del lago, gioioso della propria bellezza ». La poesia, tratta dai *Propilei*, fa riflettere il filosofo: « Goethe non ha voluto forse indicare con questo il contrasto fra la scienza e l'arte, fra la conoscenza secondo la ragione sufficiente e la conoscenza dell'idea? Il fiume non era forse il mondo delle cose isolate, che si vanta della realtà e della verità mentre, viceversa, il lago tranquillo è l'arte che sola mostra la verità propriamente detta, cioè l'idea platonica? ».

199. Coppa monumentale di granito profilato a « S », in un parco di divertimenti. J.H. Hummel, ante 1852, Berlino.

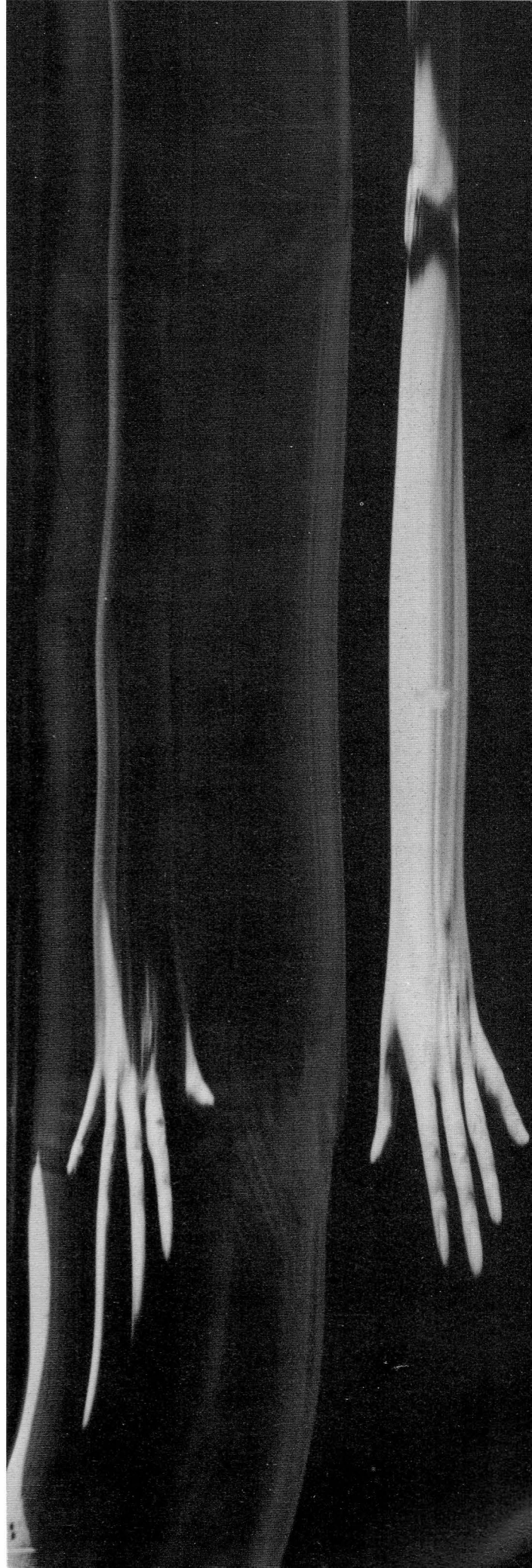


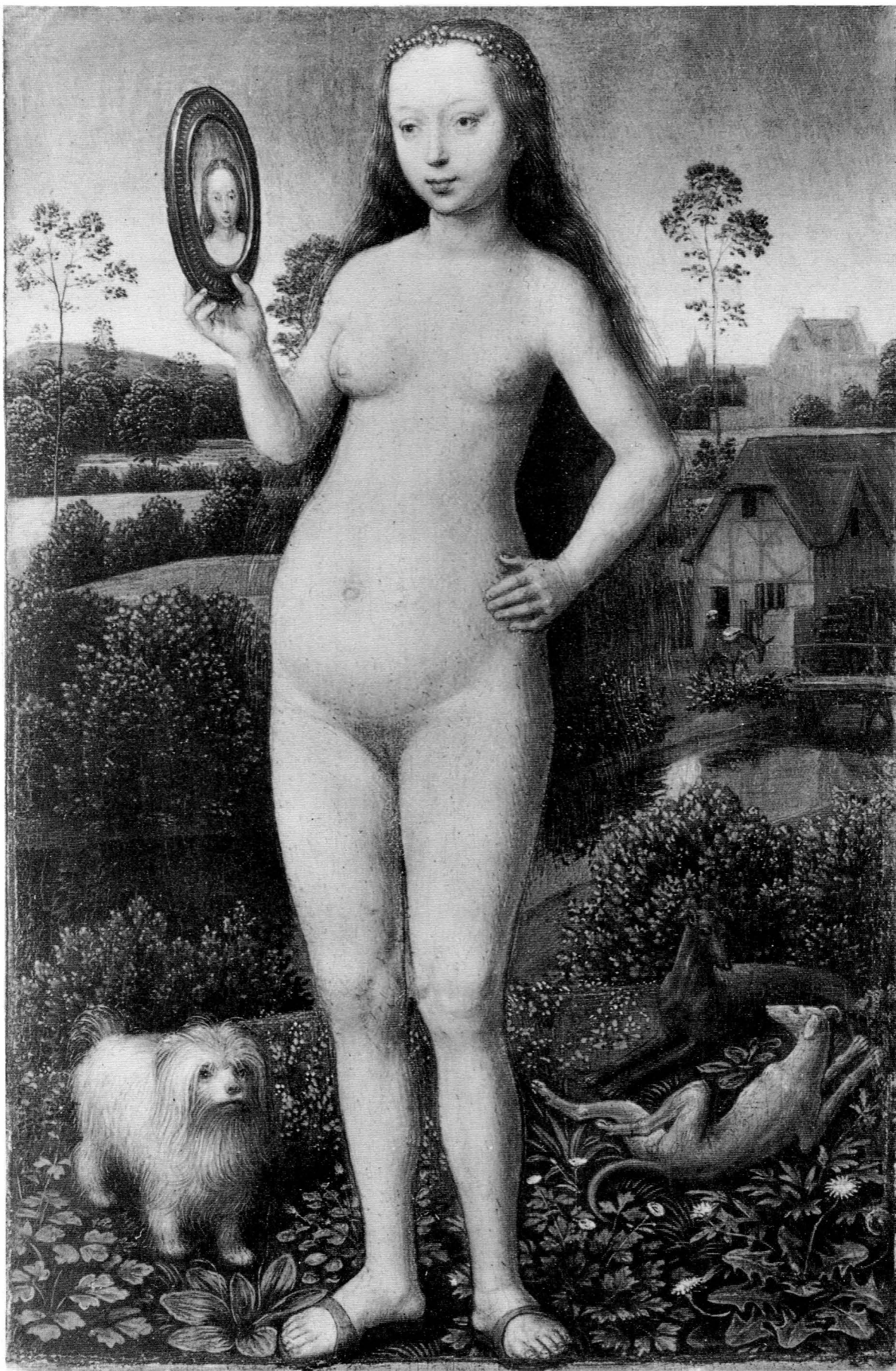
200-206. Specchi cilindrici.











207. La Vanità. Bottega di Memling, Strasburgo, Musée des Beaux-Arts.

Ricapitolazione e conclusione

I.

Qualunque sia la sua forma o la sua destinazione, lo specchio è sempre un prodigio dove realtà e illusione si sfiorano e si confondono. Il suo primo effetto fu di rivelare all'uomo la propria immagine. Rivelazione fisica e morale, che affascinò i filosofi. Socrate e Seneca raccomandavano lo specchio come strumento per conoscere se stessi, lo specchio è l'attributo della Prudenza e incarna la Sapienza. Una sola parola esprime la 'riflessione' che avviene nel pensiero e nello specchio.

Immagine di un'immagine, simulacro staccato dal corpo e reso visibile su uno schermo, *alter ego*, fantasma, 'doppio' del soggetto che ne condivide il destino, il riflesso e il suo oggetto sarebbero indissolubilmente uniti da legami mistici, e da sempre la loro assoluta identità è sembrata dipendere da un miracolo che nessun artista è mai riuscito a eguagliare.

Eppure, è nel segno della civetteria, che questo strumento filosofico si diffonde dapprima, di pari passo con l'affinamento dei costumi. Le Sirene, la Lussuria, la Vanità vi si guardano. Le innumerevoli rappresentazioni di donne allo specchio, il loro « consigliere delle grazie », – cortigiane, grandi dame, cameriere, modelle nude ma anche Venere e Psiche – perpetuano il tema allegorico facendolo sopravvivere a se stesso in un medesimo contesto di ambiguità dove l'esistenza materiale si sdoppia in luoghi inaccessibili e nello stesso incantesimo. « L'armadio a specchi » scrive Barbey d'Aurevilly « è come un grande lago dove vedo navigare le mie idee assieme alla mia immagine... ». È in uno specchio, dono di Lord Henry, che Dorian Gray si accorge di conservare lo splendore della bellezza e della giovinezza mentre il suo ritratto invecchia.

Geroglifico della verità, lo specchio è anche geroglifico della falsità. Moltiplicato, diversamente disposto o diversamente incurvato, esso muta le apparenze della vita che vi si disfa e vi si riforma liberandosi totalmente dalle sue misure e dal suo equilibrio. Segreti catottrici regolano le trasposizioni fantastiche in spazi inesistenti, e il loro universo è stato metodicamente esplorato con strumenti speciali. Il museo kircheriano di Roma ne possedeva una delle collezioni più belle: erano strumenti ottici sapientemente concepiti, che costituivano un vero e proprio macchinario per spettacoli insoliti e fiabeschi.

Vi erano anzitutto alcuni dispositivi a specchi piani chiamati, fin dall'Antichità, « teatri »: un apparecchio elementare a due ante che faceva apparire divinità e mostri con quattro, cinque o sette teste e che illuminava una chiesa con molti simulacri di un solo cero; un *theatrum polydicticum*, derivato dal primo, con una sessantina di specchi disposti all'interno di un mobile – uno studiolo – sui battenti e sul coperchio. Paradisi terrestri, città, tesori favolosi si rivelavano intorno a un ramo fiorito, un edificio in miniatura, una manciata di pietre preziose.

Chi entrava in una cabina catottrica, una piccola casa tutta tappezzata di specchi costruita in un palazzo romano, si trovava improvvisamente in un mondo alla rovescia. Vedeva se stesso mutarsi in un esercito, camminare negli abissi e nei cieli, scalare le vette, stare sospeso a testa in giù; vedeva la sua testa moltiplicarsi e modificarsi, una testa senza occhi e senza orecchie, una testa con un occhio solo. Non si tratta più di un modellino o di una credenza, ma di un « teatro di Proteo »,

costruito su scala umana che coincide con un vasto programma architettonico dove le superfici murali perdono la loro stabilità nelle dilatazioni barocche.

Il mobile-studiolo diventa sala o galleria degli specchi: i 119 specchi di Venezia di Maria de' Medici (1660 ca.), i 50 specchi di Venezia di una sala da banchetto dell'Arcivescovo di Sens (1651) generano gli stessi spettacoli teatrali. A Maisons-Laffitte (Gabinetto degli specchi, 1650) e a Versailles (Galleria degli specchi, 1678-1686, Sala della Guerra, 1680), le sale da cerimonia si perdono nei loro riflessi. Incorporati nella struttura architettonica, queste sale e questi saloni fantasmagorici ne dilatano i limiti all'infinito. Grotte ingrandite da un gioco di specchi (Versailles, Grotta di Teti, 1674) o moltiplicate in una Galleria degli specchi (Decker, 1711) indicano l'estensione di questi fantasmi nella natura. Il racconto di una valle incantata con uno specchio di « dieci chilometri di larghezza e venti di lunghezza » e con più di sessantamila donne che vi si guardano – l'*Uccello turchino* della contessa d'Aulnoy (1690 ca.) – si ispira direttamente a una di queste installazioni catottriche, allestite anche in cassette chiuse da ogni lato nelle quali si guardava attraverso un foro.

Vaste distese, mari, pianure e foreste, città senza fine, eserciti e biblioteche si scoprivano in spazi ridotti, e l'immensità degli universi racchiusi in una cassetta non cessava di stupire. L'occhio che si spostava da un'apertura all'altra fra le molte distribuite sui diversi lati vedeva spettacoli sempre diversi, e che un cofanetto di dimensioni così ridotte contenesse contemporaneamente universi così dissimili era già di per sé fonte di meraviglia. L'automa di un tritone conviveva in una cassetta ottagonale a forma di gabbia con milleseicento uccelli.

A questi « teatri », che operano soprattutto per moltiplicazione, si aggiungono le *Metamorfosi* della figura umana elencate da Athanasius Kircher e Gaspar Schott. Si tratta di specchi in cui ci si vede con una testa di animale o con quella di un'altra persona. Il dogma di Tritemio relativo alla metempsicosi sarebbe così dimostrato dalla catottrica. Ciò avveniva quando, nei riflessi di uno specchio, si sostituiva ai lineamenti reali un'immagine dipinta o scolpita (*Metamorfosi, I, II, IV*). Teste di animali – asino, rinoceronte, capra, gru – si formano anche direttamente negli specchi deformanti a sezione ellittica (*Metamorfosi, V*) o negli specchi sbalzati (*Metamorfosi, VI*). Lo specchio a S (*Metamorfosi, VIII*) trasforma il volto umano in testa di cavallo. Messo a punto fin dall'Antichità (Erone d'Alessandria), esso rappresenta un archetipo degli strumenti metamorfici che si sono sviluppati parallelamente ai dispositivi teatrali, derivati anch'essi dalla stessa fonte.

Realtà e allucinazione, i mondi generati da questi strumenti di precisione rivelano una reversibilità delle cose: la certezza di ciò che appare e l'incertezza di ciò che è. Gli esperimenti avvengono in un laboratorio, il gabinetto di ottica, sotto forma di spettacoli o di giochi di prestigio. Visitati questi musei, si entrerà con una migliore conoscenza degli elementi nel dedalo delle illusioni riflesse.

La luna, le gocce di pioggia, le nubi, l'aria stessa, sono le installazioni catottriche del cielo.

La luna è una sfera di bronzo, simile a quella che sta sulla cima dei campanili? È uno specchio sferico che riflette un'immagine ridotta del sole? È uno specchio di vetro dal rovescio scuro e opaco? Fu all'origine una massa ruvida, levigata nel tempo dalla polvere cosmica? Le tesi sulla natura speculare del satellite (Aguillon, 1613; Biancani, 1630; Cesi, 1638) divergono solo nei dettagli. Già Plutarco (45-125) si domandava: gli specchi lunari sono concavi come gli specchi ustori o sono piani, fatti di acqua? E la luna stessa non è forse il più perfetto e il più bello degli specchi conosciuti? Infine, da dove provengono i tratti del volto femminile che essa riflette? Si tratta forse della configurazione del « Mare Esterno », che si estende intorno ai continenti, e dell'immagine dell'anima (la terra essendo il corpo) che appare come una rivelazione celeste? Le macchie lunari non derivano anche dalle incidenze e

dalle riflessioni degli specchi curvi o pieghevoli (Plutarco)? dalla riproduzione dei luoghi oscuri della Terra (Aguillon)? o anche dalle macchie del Sole (Scheiner, 1613)? Le domande e le risposte variano, ma è sempre uno specchio che ci illumina nella notte.

Una goccia d'acqua, per piccola che sia, è anch'essa uno specchio che, quando cade dal cielo, riflette il sole. Poiché ogni goccia racchiude la propria immagine del sole, una pioggia riversa tanti soli quanti sono le gocce. E poiché questi specchi minuscoli trattengono solo il colore senza la forma, la loro incessante caduta, spiega Aristotele (IV sec. a.C.), forma l'arcobaleno.

Seneca (2-65) obietta, evocando già un teatro catottrico, che uno specchio composto da una moltitudine di specchi riflette una folla invece di un solo individuo. L'arcobaleno è sì un simulacro del sole, ma riflesso in una nube e non nelle gocce. La dimostrazione può essere fatta con una sfera di vetro tagliata in due: se lo specchio lunare convesso riproduce un sole ridotto, lo specchio di nubi concavo lo rappresenta gigantesco e deformato.

Il sole si moltiplica nelle nuvole piatte. Un intero *theatrum polydicticum* si forma col mutare dei venti. I pareli, i soli doppi e tripli, sono spesso citati negli annali dei prodigi e dei presagi meravigliosi (Giulio Ossequente, IV sec.; C. Lycosthenes, 1551). Secondo Boaistuau (1561), le nubi riflettenti sarebbero levigate e brunte come l'acciaio. In esse si sono visti anche cavalli e navi, truppe di soldati e castelli. Aristofane fa comparire nelle sue *Nuvole* (427 a.C.), come in uno specchio metaforico, uomini mutati in animali; Ruggero Bacone (1280 ca.), eserciti interi; Shakespeare (*Amleto*, 1606), cammelli e balene.

L'aria, essendo liscia come l'acqua e il vapore, è anch'essa un corpo riflettente. Il fenomeno, dovuto alla condensazione dell'atmosfera, è stato spiegato dal Monge, che aveva osservato i miraggi durante la campagna d'Egitto. Secondo Aristotele, in certe condizioni, un uomo potrebbe vedere la propria immagine davanti a sé. Questa teoria è fedelmente ripresa nel *Roman de la Rose* (1265-1280) e da Cornelio Agrippa (1529). Psello (XI sec.) e, dopo di lui, Ronsard (1557) condannarono questo fenomeno, dove tutto deriva dalla matematica e dall'ottica, giudicandolo diabolico. Pomponazzi (1452-1534) lo ha incorporato nel suo *De incantationibus liber*, dove mette in luce le cause fisiche dei miracoli. Ma non solo l'aria: anche l'immagine che si stacca dal corpo ha una densità concreta e il riflesso nasce dall'urto di due sostanze materiali. In questo Aristotele è integrato dagli epicurei e dagli atomisti. Certi fluidi emanano non solo dai corpi ma anche dallo spirito. Una concentrazione del pensiero fa nascere delle figure che possono riflettersi nell'aria. Le apparizioni di san Patrizio e di san Celestino davanti alle folle esaltate si verificarono in questo modo. Le forme proiettate dall'immaginazione compaiono nell'atmosfera come l'arcobaleno o i soli multipli nelle nubi.

Dei presagi terribili, un'immagine della terra, un'anima, un oceano cosmico, i sogni e le ossessioni dell'uomo... la galleria celeste degli specchi ci offre lo spettacolo di tutte queste cose. In essi si incontrano il mondo spirituale e quello fisico. E la prima apparizione di Dio a uno spirito eletto avvenne anch'essa per mezzo di uno specchio.

Mosè scese dal Sinai con il volto trasfigurato da una luce insostenibile, la sua pelle era diventata come di metallo e rifletteva tutta la gloria di Geova. I figli di Israele ne ebbero solo una visione indiretta e il profeta stesso lo avrebbe visto solo in uno specchio. All'origine di questa versione dell'avvenimento divino era certamente l'identità della parola ebraica *RE-A-I* (visione) con *RE-I* (specchio). Le esegesi rabbiniche (150 ca.) ricostruirono anche la forma dello strumento riflettente: uno scudo sferico convesso che copriva il cofano delle reliquie, nel quale le immagini del mondo apparivano in scorcio. Un suo omologo era la bacinella di bronzo che si trovava davanti al tabernacolo, uno specchio concavo forgiato con gli specchi delle

donne d'Israele, che ingrandiva gli oggetti. Chi si accingeva al sacrificio vi si guardava per verificare se era senza peccato.

Citata in un versetto dei *Numeri*, la visione divina mediante lo specchio figura anche nei testi greci. In esso Porfirio (II sec.) fa intravedere l'invisibile. Secondo Plutarco (45-125), il sole, che nessuno osa fissare, ne sarebbe il riflettore, posto da Dio stesso nel cielo. Filolao (IV sec. a.C.) credeva che il sole fosse un disco di vetro. La galleria degli specchi celesti si completa così con l'astro principale.

Lo specchio di elettro, una lega di oro e argento, che, secondo Zosimo (III-IV sec.), si estenderebbe al di sopra dell'universo visibile, deriva da una teogonia più complessa. Esso è il simbolo del sole e della luna al tempo stesso, e anche delle due intelligenze: il Verbo congiunto allo Spirito Santo uniti nella Trinità. È stato anche ricollegato all'Occhio degli Egizi. L'alchimia degli elementi spirituali e metallici fonde i paganesimi orientali con la glossa cristiana. Il Dio del Vangelo, del resto, si era rivelato, come Geova e come le Potenze cosmogoniche elleniche, già nelle *Epistole* di San Paolo, con questa precisazione: « *in aenigmate* ». Metafora di una visione indiretta e imperfetta? Allusione alla catottromanzia che mostra l'ignoto attraverso riflessi confusi? Il testo, anch'esso enigmatico, ha avuto diverse interpretazioni. Si è pensato anche che l'*enigma* di San Paolo fosse una cifra, un emblema, che significava una cosa con un'altra. La sostituzione di un'immagine con un'altra è appunto l'essenza stessa dello specchio metamorfico. Perciò sono stati immaginati, specie nel corso del Seicento, alcuni artifici tecnici.

Secondo Guillebaud (1642), gli specchi di un tempio arcade dove, invece della propria immagine, si vedevano il trono di Giove e le divinità dell'Olimpo, si sarebbero avvalsi, come gli specchi deformanti di Smirne descritti da Plinio (un Plinio contraffatto), dello stesso trucco dei ritratti segreti dei sovrani, il più celebre dei quali era quello di Cosimo I de' Medici. Sempre con una *Tabula scalata* (*Metamorfosi IV*) il Bettini (1642), un gesuita bolognese, mostra il Cristo risorto *per speculum in aenigmate*. Le parole sibilline dell'Apostolo sono illustrate con uno strumento relativamente recente. Lo spettacolo si svolge come un mistero teatrale.

Dieci anni dopo (1652), Rembrandt incideva il suo Faust. Anche qui vi è un'apparizione divina sotto forma di un disco di fuoco carico di sigle. Il Dottore, però, non la guarda direttamente ma attraverso uno specchio sferico che gli è offerto da un'ombra. Vi si riconosce l'esegesi rabbinica dell'*Esodo*, con Mosè sostituito da una delle sue lontane reincarnazioni. La Bibbia ebraica ricompare nell'asprezza del chiaroscuro.

Lo specchio è il simbolo della Sapienza, del Verbo Eterno, delle Sacre Scritture, della Visione profetica, della Ragione che scopre Dio. In una vertigine mistica, Bernardo Cesi (1638), riferendosi alle innumerevoli fonti, ha moltiplicato le articolazioni del pensiero che è stato alla base di tutte queste concatenazioni allegoriche.

Lo specchio si identifica anche con il Creatore, non solo per la capacità di riflettere l'Onnipotente ma anche per quella di compiere le cose realizzate da Dio. L'immagine dello specchio sarebbe una creazione, come l'immagine della memoria. Le speculazioni sulla materia che riflette l'idea, sul sensibile e l'intelligibile, abbondano intorno allo strumento la cui natura si presta a tutte le esigenze dello spirito. I poeti mistici tedeschi (Brokers, 1739; Herder, 1772) recuperarono il tema sotto lo stesso segno del neoplatonismo. Lo si ritrova in Goethe (1788) e in Novalis (1798), entrambi profondamente influenzati da Plotino. Coperta da un velo, la dea allo specchio di Sais si collega direttamente a una tradizione mosaica. Gérard de Nerval (1850 ca.) fa riflettere nel mare l'immagine di Iside.

Le descrizioni più antiche di uno specchio ustorio che ci siano giunte provengono da Euclide (III sec. a.C.) – uno specchio sferico concavo – e da Plutarco (inizi del II sec.) – uno specchio piramidale concavo. Essi davano fuoco solo alla stoppa o ad altri materiali secchi e leggeri, ma Galeno (131-210) ne concluse che l'esercito di Marcel-

lino, all'assedio di Siracusa (212 a.C.), sarebbe stato annientato con questo mezzo. La storia dello specchio di Archimede giunta agli scrittori moderni si fonda su un breve passo del medico greco, e la sua origine è bizantina. L'arma catottrica andò ad aggiungersi alle formidabili macchine da guerra descritte dagli Antichi (Polibio, 210-125; Plutarco) e da Zonara (1120 ca.), lo storiografo di Alessio I Comneno, secondo cui un identico dispositivo di difesa fu costruito da Proclo a Costantinopoli (511).

A Tzetze spetta il merito di una delle sue prime ricostruzioni tecniche: si sarebbe trattato di un articolato assemblaggio esagonale di specchi piani, la cui portata poteva raggiungere quella di una freccia (150-200 passi). Questo sistema deriva dai *Paradossi meccanici* di Antemio di Tralle, uno dei due architetti di Santa Sofia (537), un trattato perduto di cui si trova qualche traccia nel Medioevo ma la cui riscoperta risale solo al Settecento.

Esso è citato da Vitellione (1270 ca.) che ricorda altri due meccanismi – uno con ventiquattro specchi, l'altro con una sfera costellata di specchi triangolari, tutti piani. La tradizione bizantina è ripresa dall'Occidente che prosegue imperturbabile l'impresa scientifica e leggendaria condotta intorno a questi problemi che appassionarono gli eruditi di tutti i tempi. Secondo Ruggero Bacone (1264 ca.), dodici specchi ustori sarebbero stati sufficienti per mettere in fuga i Saraceni e i Tartari.

Il grande trattato medievale riprende anche la formula euclidea dello specchio concavo, perfezionata sia dalla moltiplicazione, sia dalla sezione parabolica. Quest'ultima dominerà la prima fase del nuovo sviluppo, mentre solo in seguito si avranno le combinazioni di specchi piani.

Recuperata da Oronce Fine (1551) attraverso il testo di Vitellione edito a Norimberga nel 1535, la parabola, che fornisce la più potente concentrazione di raggi paralleli riflessi, è costantemente utilizzata per un secolo intero. Il Cardano (1550-1556) propone la sessantesima parte di uno specchio sferico di 2000 passi di diametro per incendiare una flotta a 1000 passi di distanza. Della Porta (1589) suggerisce un tronco di cono con una cavità parabolica per proiettare una *linea ustoria*, un raggio di fuoco, su una distanza illimitata. Delle « verghe ustorie » potrebbero essere proiettate, in qualsiasi direzione e su qualsiasi punto, da macchine con due paraboloidi conici, uno concavo e uno convesso, la cui portata, in pratica, è ridotta (Cavalieri, 1632). Il Bettini (1642) colloca su una fortezza una vera e propria batteria catottrica che accende un fuoco « matematico » contemporaneamente sulla collina e nella pianura, davanti e dietro. Queste installazioni sempre più complesse finiscono per incepparsi nella macchinosità barocca.

Perciò Descartes (1633) e Mersenne (1651) contestano non solo gli allestimenti tecnici raccomandati da Cardano in poi, ma anche la leggenda stessa della flotta romana annientata a Siracusa per mezzo di uno specchio ustorio. Poiché i raggi solari non giungono paralleli, il riflettore parabolico, per grande che sia, ne può raccogliere solo un'infima parte. I calcoli di Archimede sarebbero dunque fondamentalmente sbagliati e coloro che vi si riferiscono non sono altro che « semi-scienziati ».

Kircher (1646), dal canto suo, ha affrontato con caparbia gli stessi problemi, dandone però una soluzione di ricambio: la moltiplicazione degli specchi piani. Una piramide di Plutarco con mille facce aumenta in proporzione la forza della concentrazione dell'energia solare. Il gesuita effettuò di persona un esperimento a Roma, ottenendo risultati probanti, con cinque specchi che proiettavano cinque immagini del sole sullo stesso punto. Invece di un punto focale fisso, si avrà un punto di incontro che si può disporre dove si vuole.

L'*Ars magna* fornisce anche una traduzione latina di Tzetze. Ricostruito da Forest-Duchesne (1647), il suo specchio con sette pannelli piani disposti nei limiti di una sfera ha solo sei piedi di diametro, circa due metri. Dopo le bizzarrie paraboliche

fiorite a partire dal Medioevo, il ritorno alle forme piane corrisponde a un risveglio dell'Antichità classica.

Il sistema a specchi piani ebbe infatti un'improvvisa ripresa. Lo si trova presso uno specchio di Vienna (1675) e all'osservatorio di Amsterdam (1726). Spetta però a Buffon (1747) il merito di aver messo a punto e sperimentato – a Parigi, nel Giardino del Re (Jardin des Plantes) – uno strumento rivoluzionario: 168 specchi (0,15 x 0,20 m.), con inclinazione variabile, raggruppati su un supporto di legno rettangolare che sostituiva le ingombranti installazioni sferiche e le macchine paraboliche mai realizzate e praticamente irrealizzabili. Su uno stesso bersaglio vengono proiettate non più 5 ma 168 immagini del sole. Durante le prove eseguite sul campo, un'asse sarebbe stata bruciata a 50 m. e una certa quantità di argento sarebbe stato fuso (1044°) a 15 m. Lo specchio di Archimede ricostruito dal naturalista era formato da 360 specchi. Per far scaturire una « linea ustoria » senza fine sarebbero state necessarie diverse migliaia di specchi. Lo strumento poteva servire anche per l'evaporazione delle acque salate e per la fertilizzazione del suolo con la calcinazione delle pietre.

Parallelamente, si scatenò un'offensiva anticartesiana: Descartes denigra Archimede? È lui invece, Descartes, che è un ignorante, dichiara Buffon nel suo rapporto all'Accademia delle Scienze (1774) nel quale mette in rilievo testi che vanno dall'Antichità fino a Kircher (un Kircher di fantasia). Il ragionamento è rovesciato. Un tempo, un racconto antico e bizantino era all'origine di calcoli insensati. Adesso, alcune soluzioni valide fanno rivivere la leggenda e, riprese nell'immaginazione, si integrano a loro volta alla favola.

Buffon non è soltanto un Plinio ma anche un Archimede francese che ha rifatto, con la propria intelligenza, le più grandi scoperte di tutti i tempi, dichiarano Montucla (1758) e Abat (1768). Ci si ricorda adesso del testo di Antemio-Vitellione, lasciato in ombra da tempo, e si procede alla ricostruzione di uno dei suoi frammenti sulla base di diversi manoscritti greci del Cinquecento.

Ne risultò che si trattava già di un mito e che le ricostruzioni del *Polymachinos* bizantino erano soltanto una visione della mente, un'impresa concepita sulla base dell'autorità fiduciosamente attribuita a un genio, e non una testimonianza storica. L'antichità, continuamente rifatta di pari passo con le invenzioni tecnologiche, era immaginaria fin dal VI secolo dopo Cristo. Come in Buffon più di mille anni dopo, la scelta degli elementi piani era stata determinata da considerazioni pratiche. Erano ora degli uomini a sorreggere, a mo' di scudi, i congegni catottrici, gli specchi esagonali moltiplicati per sette e i ventiquattro specchi. Colonne di soldati, eserciti interi, potevano essere dislocati sulle linee difensive dotati di queste armi.

Commentando questo testo, Dupuy (1777) valuta che, per incendiare una flotta a 200 passi, sarebbe stato necessario disporre uno spiegamento di questo tipo su un tracciato parabolico di 400 passi di diametro. Siamo ben lontani dai 6 piedi di Tzetze e di Forest-Duchesne e dai 2000 passi del Cardano. L'evoluzione si incammina verso la fusione di due sistemi indipendenti – quello piano e quello curvo – e verso un compromesso.

Robertson (1795) ripristina lo specchio quadrettato, ma su un supporto circolare i cui elementi sono comandati da una vite di Archimede. Peyrard (1807) dispone gli specchi su châssis indipendenti a regolazione meccanica distribuiti su più file paraboliche o di altro tipo. Egli calcola che se con 2262 piccoli specchi di Buffon si possono raggiungere 2000 metri, 590 specchi di 2 m. di altezza potrebbero bastare per una lega (4000 m.). L'ultima ricostruzione dello specchio di Siracusa torna a un'Antichità gigantesca e fantastica. Le prospettive della science-fiction sono rovesciate verso il passato. Ma sono puntate anche verso il futuro.

Oggi però si ricercano non tanto le grandi distanze quanto le temperature elevate. 3000° possono essere ottenuti con 3500 specchi raggruppati in un concentratore

parabolico di 90 m² (Mont-Louis, 1952), 3500° con 12.000 specchi in un concentratore di 2160 m² (Odcillo-Font-Romeu, 1962). I loro fuochi fissi sono situati rispettivamente a 6 e a 18 m. La stessa temperatura (3500°) è stata raggiunta con un semplice specchio parabolico di bronzo stellite a 0,65 m. (New York, 1965). Non si tratta più di una flotta da incendiare a distanze variabili dai 200 passi all'infinito, ma di deflagrazioni termiche ottenute nelle vicinanze immediate dello strumento. Convertite in forni solari, le macchine immaginate per la difesa di Siracusa e di Costantinopoli sono ora perfettamente realizzabili. La leggenda si conclude con una realtà che nella sua terrificante potenza tocca un aspetto soprannaturale e fantastico, quello stesso che l'ha alimentata per due millenni. La riconciliazione del mito e della scienza è avvenuta verso la metà del XX secolo.

Il racconto bizantino aveva un *pendant* islamico, formatosi e diffusosi parallelamente nel corso degli stessi anni: il Faro di Alessandria, che aveva anch'esso il suo specchio, ma solo in un secondo tempo. Né Strabone (58 a.C. ca.-25 d.C. ca.) né Stazio (45-96) parlano infatti di un'installazione catottrica, come nel caso delle fortificazioni di Siracusa, né Polibio (II sec. a.C.) né Plutarco (II sec.) avevano accennato agli specchi. Le prime menzioni non vanno oltre il IX-X secolo. La più antica descrizione conosciuta è dovuta a Masudi (954), l'Erodoto arabo. Si sarebbe trattato di uno specchio di pietra traslucida collocato sulla cima di una torre che per fondamenta aveva dei gamberi di vetro. In esso si potevano vedere le navi in arrivo da Roma. Il congegno, grazie al quale una sola sentinella vigilava sulla sicurezza di tutto l'Egitto, fu distrutto al tempo di el-Walid (705-715) da un capitano bizantino.

Uno specchio in ferro di Cina (Abulfeda, 1320), uno specchio in acciaio di Cina largo 3,50 m. circa (Ahmed el Absihi, 1440 ca.), un faro e un osservatorio astronomico al tempo stesso (Dimisqui, 1300)... la favola orientale rinasce continuamente con nuove precisazioni. In alcune versioni (Nassiri Khossrau, 1047), lo specchio era anche ustorio. Le navi che vi si scorgevano da molto lontano venivano poi bruciate dallo stesso strumento quando si avvicinavano troppo. La leggenda di Siracusa si innesta sulla leggenda di Alessandria fin dall'XI secolo.

In Occidente la favola fa la sua apparizione nel XII secolo, grazie al racconto di un viaggiatore ebreo, Beniamino di Tudela, redatto nel 1173. Egli ci informa che lo specchio del Faro rivelava le navi da guerra nemiche alla distanza di 50 parasanghe (50.000 passi) e che sarebbe stato distrutto da Sodus, un greco. È raffigurato, sotto forma di un disco enorme fissato sulla sommità di una torre, nel mappamondo di Peutinger, rifatto in base a carte antiche da un monaco di Corbie (1260 ca.), ed è innalzato sulla tomba di Camilla nell'*Eneas* normanno del XII secolo. Secondo Ruggero Bacone, alcuni specchi-cannocchiale sarebbero stati costruiti da Giulio Cesare (che aveva visto il Faro) sulle spiagge della Gallia per sorvegliare gli accampamenti inglesi sull'altra riva della Manica.

Uno specchio come quello del Faro sarebbe stato collocato anche sul colosso di Rodi, forse della stessa epoca, anche se la menzione più antica a noi nota non è anteriore al 1420. Lo si vede, di forma ovale, appeso al collo della statua di bronzo, in una serie di raffigurazioni cinquecentesche e seicentesche (A. Thévet, 1556; F. van Aelst, 1580; A. Tempesta, 1608...). Specchio ustorio e specchio di avvicinamento, esso compare, perfezionandole, su due delle Sette Meraviglie del Mondo, due fari che guidano e sorvegliano la rotta delle navi, incendiandole anche, come alcuni ritengono (lo *speculum ustorium* di Tolomeo fu descritto da Jean Léon, un arabo di Granada, 1556). Secondo altri (G. Boucher, 1584), il prodigio di Rodi deriva da una magia diabolica, da quella di Toledo in particolare. La Spagna araba, la Spagna degli stregoni, sembrava un terreno particolarmente propizio al trapianto di queste leggende, e fu proprio la Spagna ebraica a fornire all'Occidente l'unico sostegno favoloso all'origine delle sue speculazioni sullo specchio alessandrino.

Pubblicata nel 1575, la relazione del rabbino navarrese fu ripresa nell'opera

geografica e storica di Martin Crusius (1584), che ne assicurò una vasta diffusione. Poiché tuttavia il professore di Tubinga aveva ommesso di citare la fonte, il testo del viaggiatore spagnolo del XII secolo viene citato, fino al 1835, sotto il suo nome. Vi si insinuò anche una confusione nelle cifre che stabilivano il raggio d'azione dello strumento: 500 parasanghe invece di 50, una misura giudicata inverosimile da alcuni (Aresi, 1630), diabolica da altri (Kircher, 1646). Contemporaneamente, fu posto il problema della sua struttura. Era uno specchio cilindrico? Così afferma, Della Porta esibendo calcoli enigmatici e resi indecifrabili ad arte.

La riscoperta del Faro di Alessandria, che non sarebbe stato distrutto ma trasportato dai suoi custodi in un luogo sicuro, e precisamente a Ragusa, sembra dargli ragione: era una specie di staio, nel quale si potevano scorgere le navi a 50 miglia di distanza dall'Italia, dove si trovava ancora nel 1670. Raccontando questa strana storia, il Burattini (1672) non mancò di ricollegare lo strumento antico a quello che Isaac Newton aveva da poco messo a punto in dimensioni ridotte (1671). Un altro esempio di come le ultime acquisizioni tecniche servano ancora una volta alla ricostruzione di un apparecchio leggendario. Abat (1763) procede metodicamente, a cominciare dalla storia dell'invenzione del telescopio a riflessione, dove l'occhiale di vetro di Galileo (1609) è sostituito da uno specchio metallico: John Gregory (1663), Mersenne (1636) e prima di loro lo Zucchi, un gesuita italiano che ne avrebbe fatto la scoperta fin dal 1616. Tale scoperta sarebbe dovuta all'apparizione casuale di un'immagine ingrandita in uno degli specchi ustori in un *cabinet* di curiosità.

A questo punto era impossibile sfuggire alla tentazione di stabilire un parallelismo: Alessandria era una città di specchiai, perciò la stessa scoperta casuale poteva benissimo essere avvenuta nello stesso modo nel III secolo a.C. E Tolomeo ne approfittò per utilizzare un tale prodigio sul suo faro, un prodigio che non aveva eguali al mondo e che egli giudicò degno del proprio prestigio di sovrano.

La pubblicazione di Abulfeda (1320), seconda testimonianza diretta giunta in Occidente (1770), portò a una rielaborazione del problema. Non si può non notare un altro sincronismo con la pubblicazione, pressoché contemporanea, del testo di Antemio (1777), che aveva indotto a riconsiderare anche la questione relativa a Siracusa. Fu poi il turno di Buffon (1774) di occuparsi dello specchio del Faro. Il confronto con gli strumenti moderni si fa sempre più diretto. Si sarebbe trattato di un vero e proprio telescopio, posto orizzontalmente, che lo strumento di Newton replicava in miniatura. Ci fu anche chi fece l'ipotesi (Amelhon, 1786; Morand, 1842) che le installazioni catottriche di Giulio Cesare al Cap Griz-Nez fossero una tappa nella trasmissione in Inghilterra di un'invenzione orientale e antica.

L'ultima ricostruzione del Faro, che risale agli inizi del nostro secolo, si fonda ancora sulle stesse basi scientifiche e leggendarie. Nella sua monografia sul monumento, estremamente erudita, H. Thiersch (1909) raddrizza il telescopio di Buffon facendone una torre di 30 m. di altezza, e direttamente sulle sue fondamenta, colloca uno specchio concavo di 4 m. di diametro. Le immagini, ricevute orizzontalmente, sono trasmesse in verticale mediante specchi inclinati a 45° fissati sulla sommità di una *camera obscura*. Si riconosce qui il dispositivo newtoniano con il secondo specchio, obliquo, che mostra l'ingrandimento all'interno del tubo, ma che, in questo caso, funziona in senso opposto. Secondo l'archeologo tedesco il Faro di Alessandria era il più grande telescopio costruito fino allora. Con i loro riflettori di 1,22 m. e di 1,80 m., i telescopi di John Herschel (1789) e di Lord Rosse (1842) erano ben lontani dalle sue dimensioni.

I più grandi specchi odierni (6 m., Zelentciuk, 1976 e 5 m., Monte Palomar, 1947) lo superano solo di un terzo o di un quarto. Costruendo il suo strumento con uno specchio di 37 mm. di apertura, in fondo a un tubo di 16 cm., Newton realizzò soltanto un modellino dei favolosi giganti del passato e del futuro. Come per lo specchio ustorio, la science-fiction dello specchio di avvicinamento, fondata su

calcoli errati, conduce direttamente a una scienza esatta che sfiora la dismisura e l'impossibile. Abbiamo qui due begli esempi di uno sviluppo in cui la leggenda e il pensiero scientifico, urtandosi, separandosi, riunendosi nel corso di una lunga e laboriosa evoluzione, finiscono per raggiungere lo stesso fine.

Gli specchi potevano annientare intere flotte con il fuoco. Potevano scoprire oggetti al di là degli orizzonti, e uno specchio attribuito a Pitagora faceva apparire sulla luna tutto ciò che su di esso si scriveva col sangue. La leggenda fu tramandata da Didimo, uno scoliasta di Aristofane della tarda Antichità, a proposito delle *Nuvole* (427 a.C.), dove si legge che le streghe della Tessaglia rinchiudevano la luna, come fosse uno specchio, in un astuccio rotondo. La notizia era stata presa da Suida, un grammatico bizantino del X secolo. Ricordata dal Ricchieri (1516), la favola acquistò nuovo slancio nel corso del Cinquecento, quando il sistema pitagorico diventa un mezzo di telecomunicazione moderno.

Secondo Cornelio Agrippa (1529), i suoi contemporanei se ne sarebbero serviti per trasmettere messaggi da una città assediata, e Natale Conti (1551) ce ne dà i particolari. Durante l'assedio di Milano, al tempo di Francesco I e di Carlo V, a Parigi si sapeva, la notte stessa, quel che vi era accaduto durante la giornata. Erano già delle trasmissioni via satellite, la cui rete si estese in varie direzioni: Parigi-Constantinopoli (Risner, 1606), Roma-Napoli-Spagna (Campanella, 1620), Costantinopoli-Londra (Schott, 1657).

Che forma aveva questo strumento straordinario? Sferico convesso – come il disco lunare riposto nel suo astuccio – secondo Le Loyer (1580), l'emittente catottrica diventa concavo parabolico in G.B. Della Porta (1589); Martin del Rio (1612), Torreblanca (1615), de l'Ancre (1622) ne fanno invece uno specchio concavo d'acciaio.

Alcune riserve furono espresse a proposito delle possibilità tecniche di simili proiezioni, attribuite del resto, da un po' di tempo, a poteri occulti. L'uso del sangue umano, del sangue di caprone o dell'elisir di fave deriva da una tradizione di sicura ascendenza stregonesca. Lo specchio favoloso divenne perciò uno strumento del diavolo e la sua leggenda si integrò alla demonologia.

Martin del Rio, Torreblanca, Pierre de l'Ancre, inquisitori ed eruditi spietati, scrissero dei trattati che si inseriscono perfettamente nel quadro di un'offensiva generale contro streghe, ciarlatani e maghi, promossa dai gesuiti in tutta Europa.

Pitagora sarebbe stato uno di loro e la sua scienza un'infame impostura. Del resto, le scienze matematiche non sono forse, in fondo, un'impresa del Maligno (Massé, 1575)? La controversia fra teologi e scienziati, che si erano già scontrati a proposito di sant'Agostino, proseguì nel secolo di Descartes. Naudé (1625) si ribella contro le calunnie: Pitagora sapeva usare le cifre, e con esse si possono produrre dei miracoli! I matematici diffondono solo tenebre, risponde Jacques d'Autan (1670), e lo specchio di Pitagora è opera del demonio. Quell'oggetto singolare si trova ora al centro del dibattito sull'eresia scientifica e sui dogmi della Chiesa. Tutta la questione finirà presto per diventare una favola popolare legata al nome di grandi re e agli spettacoli insoliti di un museo di catottrica. Falsa scienza e science-fiction procedono di pari passo.

Gli specchi comunque servono anche per conoscere il futuro. L'esito delle guerre si rivelava – o direttamente o con la mediazione di un bambino – nei riflessi dell'acqua o di un metallo. In essi si vedeva anche se un malato guariva o moriva, e la prefigurazione di tutto ciò che si voleva sapere. Quattro di essi erano particolarmente celebri: quelli di Tralle, di Patrasso, di Ciane in Licia e quello di cui si servì Didio Giuliano. L'introduzione alla leggenda dello specchio magico, leggenda aurea dello specchio che ne illustra la magia, comprende i nomi di Aristofane (V sec. a.C.), Varrone (I sec. a.C.) citato da Apuleio (II sec.), Pausania (II sec.), Giamblico (II sec.), Spaziano (IV sec.).

Jean Bertaut (1601), Shakespeare (1606), Goulard (1610), Goethe (1780), Lewis (1796), Hoffmann (1812) trattarono lo stesso argomento da romanzieri, drammaturghi e poeti. Macbeth e Caterina de' Medici videro in uno specchio i futuri sovrani dei loro regni, Timandro e Faust la donna dei loro sogni. Il tema della tentazione si innesta naturalmente su queste evocazioni, dove le pratiche dell'Antichità si fusero con le stregonerie del Medioevo.

Sant'Agostino (V sec.), riferendosi a Varrone, le giudica pitagoriche e diaboliche. Un'eresia è il paragone che Giovanni di Salisbury, vescovo di Chartres (1159), fa tra gli strumenti divinatori di uno *specularius* e la coppa di Giuseppe, dove si poteva bere e vaticinare. Allo specchio e all'acqua si aggiungono la spada, il vaso, il bacino, la gemma, il cristallo, il manico d'avorio, l'uovo, l'unghia (Gilberto di Tilbury e Michele Scoto, inizi del XIII sec.). Tutti gli oggetti brillanti e lisci possono riprodurre figure e segni e, per la loro decifrazione, spesso si raccomanda un medium, un fanciullo o una fanciulla dallo sguardo puro.

Il cerimoniale prevede gesti e incantesimi strani. Vengono pronunciati dei nomi segreti: si scongiura Floraget o Anaël di apparire in un corpo diafano. Gli specchi, le anfore e i pugnali possono essere abitati da demoni (Eymericus, 1357). I testi ricordano, fra gli altri, lo specchio di Salomone, lo specchio di Apollo, lo specchio di Mercurio. Tutti coloro che se ne servivano erano passibili di scomunica (Bulla di Giovanni XXII, 1326; *Détermination* dei teologi di Parigi, 1398).

Esisteva inoltre una tradizione secondo la quale tutte le superfici lucide di un oggetto rendono più acuta la vista di chi le osserva e, riflettendola, la dirigono su di lui, fino al fondo della sua anima, dove si trova sepolta la conoscenza di tutte le cose. Guillaume d'Auvergne (1240 ca.) collega queste dottrine dell'illuminazione interiore al pensiero di Platone, ma non esclude l'intervento del diavolo.

Insieme con i segni dei pianeti, dei loro demoni e dei loro angeli, gli specchi consacrati o costellati riportano alla luce quel fondo astrologico che è sempre presente nelle arti divinatorie. Nella *berillistica* di Paracelso (1493-1541) sono strettamente associati i *Gamaheys*, i cristalli e le gemme, l'acqua, lo specchio e l'aria. Riprese dagli stregoni e dai filosofi ermetici, le tradizioni greco-romane si rinnovano sotto gli auspici di maghi favolosi, nella raffinatezza dei materiali e delle forme.

Il ritorno alle fonti si manifesta già agli inizi del Cinquecento. Gli specchi di Didio Giuliano (Sparziano) e di Patrasso (Pausania) sono citati dal Ricchieri (1516) nella sua raccolta di testi antichi – la stessa che riscopre lo specchio di Pitagora – e da Rabelais nel *Pantagruel* (1546). Il fanciullo di Tralle che interroga l'acqua sull'esito della campagna di Mitridate (Varrone, Apuleio), riappare nel trattato sulla divinazione di Peucer (1553).

Nello stesso tempo si verifica un brusco cambiamento nel vocabolario: alla terminologia latina degli *specularii* medievali si sostituisce una nomenclatura greca: *catottromanzia*, *idromanzia*, *cristallomanzia*. Il rinnovamento si realizza nel quadro generale della mantica, tornata di moda grazie a Rabelais, che la ridicolizza, e a Peucer, che ne diffonde il dogma.

Fra gli innumerevoli espedienti raccomandati nel Medioevo, solo sei forme di consultazione catottrica vengono mantenute: lo specchio vero e proprio, l'acqua e il cristallo, completati dal bacino (*lecanomanzia*), dalla fiala (*gastromanzia*) e dall'unghia (*onicomanzia*). Pur essendo filologicamente ellenizzate, esse conservano un'impronta diabolica tipicamente medievale.

Peucer è fedelmente ripreso nella *Demonologia* di Wier (1563) che riproduce, insieme alle testimonianze antiche su queste operazioni oracolari, la *Détermination théologique* di Parigi (1398), che le condanna come ingannevoli ed empie. Da parte sua, Ronsard (1555) fa abitare lo specchio da un *Daimon*: la catottromanzia, con i suoi derivati, fa ormai parte di opere specifiche di stregoneria, e lo specchio di Pitagora trova lo stesso destino. Secondo gli inquisitori Martin del Rio (1612) e

Torreblanca (1615), esso sarebbe anzi all'origine di tutti gli strumenti divinatori a riflessione, compresi quelli di Patrasso e di Didio Giuliano. Gli dèi mitologici e i maghi orientali sono offuscati da un matematico. La teoria è spesso illustrata da racconti di fatti contemporanei; furono fabbricati anche specchi truccati, usati dagli illusionisti e dai ciarlatani. Essa continua a diffondersi insieme alle credenze popolari e alla letteratura fantastica, per rifiorire vigorosa nel vortice dello spiritismo ottocentesco.

Ora però le cose si dispongono su un registro diverso. Non si tratta più di malefici ma di rivelazioni sublimi. La stregoneria diventa una teurgia, e le visioni diaboliche svaniscono nella luce dei profeti. Ad Anaël e a Floraget succedono l'arcangelo Gabriele e santa Teresa, Swedenborg e Cagliostro sostituiscono Salomone.

In uno spirito di modernismo fantastico gli ultimi specchi magici (lo *specchio cabalistico*, lo *specchio teurgico*, lo *specchio degli stregoni*...) si riallacciano alla tradizione di Peucer (*idromanzia*, *lecanomanzia*, *gastromanzia*...). Così lo *specchio galvanico* è composto, come una pila elettrica, con due dischi di metalli diversi (il rame e lo zinco). Richiamando in proposito lo specchio ustorio di Siracusa, Cahagnet (1858) va oltre i limiti della ragione, mentre Nietzsche ritrova, nel fanciullo con lo specchio diabolico di Zarathustra (1883), una forma classica della catottromanzia nella sua integrità primitiva.

Ma lo specchio non solo rivela l'ignoto, genera anche spettri.

Nella prefazione all'edizione princeps in latino di Euclide, Pena (1557) dichiara che le apparizioni di mani e di spiriti riferite dalla storia profana (Dione, Bruto, Pompeo, Pausania, Pione) e sacra (Samuele) erano tutte frutto di un artificio, opera di proiezioni e di riflessi.

In aria compaiono uomini volanti, grazie alla doppia riflessione di specchi piani disposti come gli spioventi di un tetto. Erone d'Alessandria (II sec. a.C.) ne ha fissato la struttura in una esposizione particolareggiata, ripresa da Vitellione (1270 ca.). Gli uomini volanti dell'Antichità diventano figure di demoni e di spiriti in Agrippa (1529), mentre Cardano (1550) e Wecker (1587) ne fanno degli uccelli. Per Rafael Mirami (1582), sono degli angeli, invece Schott (1657) pensa a Icaro.

Una diversa sistemazione, sempre di Erone, di due specchi piani, ma paralleli e inclinati di 30°, fa apparire l'immagine di statue, nascoste in un angolo e illuminate, in mezzo a un tempio di legno avvolto nelle tenebre. In Vitellione le figure scolpite sono sostituite da una vetrata. Si è pensato che le visioni luminose – geni e dèi – descritte dal neoplatonico Damascio e dal *Libro delle Meraviglie* arabo, fossero ottenute con questo mezzo.

I fantasmi di Erone d'Alessandria sono sospesi o volano in uno spazio riflesso. Euclide invece proietta i suoi spettri in uno spazio reale, come accade nell'ologramma odierno. Vista da una certa posizione, l'immagine dell'oggetto apparirebbe a una certa distanza dallo specchio sferico concavo (nel punto d'intersezione del raggio visivo con il cateto che passa dal centro). Ed effettivamente così avviene, anche se la figura risulta molto ridotta e rovesciata. È una proposizione esatta, che dà adito a speculazioni abusive. Secondo alcuni eruditi (Seneca, Artemidoro di Pario), l'arcobaleno non sarebbe forse un fantasma del sole proiettato in una nube cava? L'immagine emessa da uno specchio non può forse distaccarsi e raggiungere persino il punto di vista? Così affermano Alhazen (965-1038) e Vitellione (1270). Il tema di un uomo armato che si libera dalla superficie dello specchio e colpisce l'occhio dello spettatore si sovrappone, illustrandola, alla geometria di questi riflessi. Secondo G.B. Della Porta (1561-1589), gli spettri catottrici non riproducono solo la forma ma anche la temperatura del soggetto: un cero o un pezzo di ghiaccio possono produrre il caldo o il freddo nel luogo dove appare il loro simulacro.

Gli effetti meravigliosi dello specchio sferico concavo sono stati oggetto di un opuscolo di Magini, un matematico e astronomo padovano (1611), che riproduce lo

schema euclideo accrescendone gli effetti fino a raggiungere i paradossi arabi. Quest'opera si trova all'origine di un nuovo sviluppo.

La scena dell'incontro fra l'uomo e il suo fantasma resta sempre una trascrizione simbolica del diagramma. Tappezzando una stanza di riflettori concavi, Leurechon (1624) la vede riempirsi di un esercito di ombre che assaltano lo spaventato visitatore.

Mydorge (1630) rifiuta categoricamente l'idea « impertinente e sciocca » di un'immagine dell'oggetto che si ricompone nel luogo stesso dove si trova l'occhio, ma ammette l'esistenza di « false apparenze » che la situano in un punto preciso fra gli occhi e lo specchio. Un esperimento con una scimmia che cerca vanamente di afferrare la propria immagine dimostrerebbe la forza dell'illusione. Secondo Schott (1657), nel museo kircheriano esisteva uno specchio che creava su una colonna di marmo lo spettro di una figura di Gesù Bambino nascosta dietro uno schermo. Terrore e turbamento si impadronivano dei visitatori quando scoprivano che niente di tutto questo era reale. Pur sapendo che uno specchio sferico concavo può, in certi casi, proiettare in aria un'immagine, Descartes (1630) non ne ha mai parlato nelle sue pubblicazioni per timore di essere accusato di stregoneria.

Ne parla invece Immanuel Kant (1766), smantellando i *Sogni di un Visionario*. In Edgar Poe (1839), un uomo si uccide aggredendo il proprio 'doppio' apparsogli davanti a uno specchio.

Lo specchio cilindrico era il terzo tipo di questi strumenti fabbricatori di spettri. Poiché la prima descrizione nota risaliva a Vitellione, la maggior parte degli eruditi lo ritennero medievale. Collocato verticalmente in una stanza buia davanti a una finestra stretta, faceva apparire in mezzo alla stanza una figura dipinta sulla vetrata. Secondo Pena, le apparizioni più celebri del passato erano frutto di questo specchio.

Il sistema ebbe numerose varianti, nelle quali si sostituivano alla pittura su vetro statue o fanciulli (Pena, 1557), oppure si conservava soltanto un segmento cavo del cilindro combinandolo con una lastra orizzontale (Della Porta, 1561, 1589). Kircher (1646) e Schott (1657) ne invertono definitivamente gli elementi, mettendo la figura all'interno del tubo che proietta lo spettro verso l'alto. Una *Ascensione di Cristo*, e scene mimate da attori sdraiati direttamente sul pavimento, salivano come il fumo di un camino agitato dal vento.

Tenebre e illuminazioni drammatiche, scenari, accessori strani, colonne splendenti che riflettono spettri terrificanti dai profili mobili e deformati, più che nel campo di una geometria catottrica, anche se totalmente falsa, rientrano in quello del teatro fantastico e del romanzo di streghe. Il prestigio incondizionato del Medioevo e dell'Antichità ne ha condizionato i rinnovamenti e gli eccessi.

Abusi, errori, inganni: i termini stessi usati nelle opere tecniche sulle leggi della riflessione e sui mondi che esse generano, ne definiscono l'aspetto bislacco e la sostanza fittizia. La teoria di Seneca (2*65), secondo la quale lo specchio primordiale (le acque placide) dell'età pastorale fu corrotto nell'età dei metalli – che si prestavano a corromperne la superficie dandole qualsiasi forma per mutarlo in strumento di vizio e di visioni depravate – corrisponde alla maggior parte dei testi della letteratura classica. Platone (429-347), Lucrezio (98-52), Plinio (23-79), Apuleio (II sec.), Aulo Gellio (II sec.) descrivono, di volta in volta, le inversioni, i rovesciamenti, le moltiplicazioni, le riduzioni e gli ingrandimenti delle immagini riflesse, come pure le loro alterazioni e in generale la loro natura illusoria. Sono imitazioni vane, simulacri, apparenze ingannevoli, ombre fuggitive, menzogne. In questa antologia, i brani sulla riproduzione esatta della realtà sono rari.

Degli errori degli specchi, è il titolo dato da Alhazen (967-1035) alla seconda parte del suo trattato di *Catottrica*. Non si tratta di casi fortuiti o di incidenti: gli errori delle quattro forme fondamentali – gli specchi piani, sferici, cilindrici, conici – sono stabiliti dalla matematica ed è esclusa a priori l'esistenza di uno specchio infallibile.

Maurolico (1555) usa ancora le stesse definizioni. Valeriano (1561) e Mirami (1582) parlano di falsità e di menzogna. Risner (1606) e Rhodius (1611) fanno dell'errore un « inganno ».

Gli inganni e gli errori sono presentati sotto forma di teoremi. Alcune delle loro proposizioni comportano un'iconografia e corrispondono a favole. Così lo specchio sferico convesso (Euclide, XXI; Alhazen, VI,5; Vitellione, VI,40; Peckham, LXXXIV) determina un certo numero di soggetti in relazione a una brusca riduzione della figura. Fra questi, la favola medievale dello specchio che inganna la tigre illudendola di vedere uno dei suoi piccoli mentre vede se stessa. Vi si vedeva anche il sole mutato in Sirio.

In essi l'immagine del mondo intero si contrae come l'immagine del sole o della tigre. La riduzione scopre l'infinito. Gli orizzonti e tutti i corpi del cielo sono riflessi nella più piccola goccia di mercurio. Leurechon (1624) descrive le prospettive e le architetture immense inserite in un piccolo circolo, tanto più ampie e complete quanto più si restringe la loro immagine. Numerosi pittori (Jan van Eyck, 1434... Quentin Matsys, 1514) hanno riprodotto questi microcosmi ingannevolmente catturati in specchi retrovisori bombati. Con la testa ridotta di metà e arretrata verso il fondo di una stanza, la mano in primo piano che conserva invece le sue dimensioni normali, l'autoritratto del Parmigianino (1530) dimostra gli errori di uno specchio sferico convesso offrendo alla vista un mostro.

Gli errori di uno specchio sferico concavo (Alhazen, VI,38; Vitellione, VIII,25, 26, 40, 41, 52) appartengono quasi tutti alla teratologia. Gli ingrandimenti che vi si verificano sono illustrati dall'occhio di Ciclope, dalla faccia di Bacco, da un dito simile a un braccio o a una piramide egizia. Gli « ingrandimenti menzogneri » servivano, secondo Seneca, ai giochi di una lussuria depravata. Della Porta (1561) e Le Loyer (1588) ne hanno ripreso le descrizioni 'osées'.

Spostandosi davanti allo specchio, l'oggetto si moltiplica (vicino al centro della sfera) e si rovescia (fuori dal centro della sfera). Volti doppi, tripli e quadrupli, personaggi con la testa in basso e i piedi in aria, si succedono nel medesimo luogo come in un caleidoscopio. Da Alhazen, tradotto in versi nel *Roman de la Rose* (1275-1280), fino ai Moderni, tutte le depravazioni ottiche sono insegnate come una scienza esatta. Agli specchi sferici concavi erano attribuiti anche poteri soprannaturali e malefici, tanto sembravano sorprendenti certi loro effetti. A Liegi, all'inizio del Settecento, gli abitanti se la presero addirittura con uno di questi congegni che ritenevano all'origine del cattivo tempo e della carestia.

Risner (1606) e Rhodius (1611) considerarono anche gli « inganni » degli specchi compositi. Euclide, Erone d'Alessandria, Vitellione, Leonardo da Vinci, ne ripresero successivamente la forma rudimentale a elementi piani. Si tratta del dispositivo poligonale classico, soprannominato da Erone in poi « teatro », dove un'unica figura diventa un « coro ». Della Porta vi mise un candelieri, la cui luce sembrava riempire il firmamento, e colonne antiche che dischiudevano le prospettive senza fine di un'architettura visionaria. Installazioni teatrali furono predisposte dall'erudito napoletano sotto forma di modellini che si potevano mettere su una tavola e sono da considerarsi i prototipi di diverse cassette catottriche; Rhodius e Le Loyer invece citavano in proposito i testi di Lucrezio e di Plinio relativi a una casa piena di specchi e a un tempio costruito con materiali riflettenti. Le gallerie di specchi del Seicento e del Settecento e le facciate dei grattacieli moderni hanno gli stessi precedenti lontani.

Furono presi in considerazione anche gli specchi infranti (proposizione di Vitellione), ogni pezzo dei quali racchiude in sé l'immagine intera dell'oggetto riflesso. La decorazione rocaille, nella sua irregolare sovrabbondanza, ne incorpora moltissimi. I classici (Risner, Rhodius) vedono in essi folle disordinate, il Medioevo (san Tommaso, Lutero) ha proposto l'accostamento tra i frammenti di uno specchio che

restituiscono, ognuno, l'integrità delle cose visibili e le ostie che moltiplicano all'infinito il corpo di Cristo.

Facendo da *pendant* allo specchio composito a elementi piani, lo specchio composito a elementi curvi deriva dalla stessa fonte e si sviluppa parallelamente. Euclide: formula astratta di un doppio specchio a S che riunisce tutte le virtù degli specchi sferici concavi e di quelli convessi. Erone d'Alessandria: raccomandazioni pratiche per la sua costruzione e descrizione delle sue qualità specifiche. Vitellione (e Gerardo da Cremona, XII sec.): introduzione dei materiali nuovi, il ferro che sostituisce l'antico bronzo. G.B. Della Porta: ripresa di una struttura fissa con un'iconografia arricchita. I due soggetti fondamentali associati allo strumento dal II secolo a.C. in poi (il volto umano che si trasforma in testa di cavallo e lo sdoppiamento dell'uomo, eretto e rovesciato, come nelle rappresentazioni degli antipodi) emergono sempre nelle immagini in continuo mutamento che scorrono sulle forme allungate.

Kircher (1646) evoca Proteo; Schott (1657), le divinità mostruose del santuario di Smirne. Terzano (1664) vi legge la rappresentazione dell'incostanza delle cose e del destino.

La ricostruzione al Museo Grévin dei due dispositivi catottrici elementari – il poligono teatrale e il *Mokgon* di Euclide e di Erone d'Alessandria – ricorda la grande stabilità delle basi sulle quali, nel corso delle varie epoche, si sono accumulati questi mondi di fantasmi. Il loro ciclo si chiude in un museo dell'illusione e del *trompe-l'œil* dei nostri giorni.

II.

Le proprietà prodigiose di un corpo riflettente che muta di aspetto a seconda delle figure che gli si presentano davanti, e che muta l'aspetto delle cose riprodotte a seconda delle sue proprie forme e disposizioni, sono state l'oggetto della scienza esatta e delle speculazioni di visionari. La trama geometrica dei raggi incidenti e riflessi, che determina quelle deviazioni ottiche che si ripercuotono negli spiriti, ne costituisce il tessuto di fondo. Rivelazioni, inganni e science-fiction si intrecciano in un costante rinnovamento degli elementi e, innanzitutto, nella diversità dei materiali e dei supporti.

Materiali: acqua

bronzo

stagno

mercurio

ferro

acciaio

acciaio di Cina

alluminio

elettro e altri metalli

vetro

vetro argentato

cristallo

selenite

crisolito

gemma

unghia

avorio

stucco di legni dorati

cartone alluminato

aria

ogni corpo liscio

Supporti: manico

scudo

coperchio

bacinella

coppa

bacino e altri recipienti

gladio

spada e altre armi bianche

mobili

gabinetti

gallerie

facciate architettoniche

grotta

montagna

goccia

nube

pozzo

luna

sole di vetro

figura umana

faro

telescopio

supporto di specchi ustori

macchine asbestiche

forno solare

teatri di specchi

anfiteatro

cista

sistula

studiolo

cabina

Gli specchi si ritrovano in oggetti diversi e in luoghi diversi. Si scoprono nella natura. I corpi celesti, i fenomeni meteorologici hanno avuto le loro teorie e le loro favole

catottriche. Calcoli esatti, calcoli errati, immaginazione, concorrono nella costruzione della leggenda.

Calcoli esatti? *Calcoli omologati nelle proposizioni di Alhazen sugli errori degli specchi che trasfigurano il volto dei mondi riflessi.*

Esperimenti eseguiti sotto forma di gioco nei laboratori e nei gabinetti di ottica (moltiplicazione, rovesciamento, inversione, ingrandimento, riduzione, deformazione parziale o totale) che illustrano, da Erone d'Alessandria in poi, lo sviluppo figurativo con spettacoli insoliti.

Calcoli errati? *Formule falsate da estensioni abusive o da estrapolazioni.*

Euclide estrapolato da

Galeno - specchi ustori

Vitellione

Vitellione-Fine estrapolato da

Bacone

Della Porta

Cavalieri

Bellini

Fay

Plutarco estrapolato da

Antemio

Tzetze

Vitellione

Buffon estrapolato da

Montucla

Abel

Dupuy

Robertson

Peyrard

Newton estrapolato da

Burattini - specchio di avvicinamento

Buffon

Thiersch

Euclide estrapolato da

Posidonio - specchio proiettore di spettri

Artemidoro di Pario

Alhazen

Vitellione

Cardano

Magini

Descartes

Mersenne

Leurechon

Kircher, Schott

Immaginazione? I. *Apparecchi e installazioni fantastiche*

Specchio di avvicinamento sulla luna - Luciano di Samosata

Specchio al di sopra dello Zodiaco e delle Pleiadi - Zosimo

Specchio sferico che proietta figure sulla luna - Didimo, scoliasta di Aristofane

Specchio cilindrico che proietta nell'aria spettri - Vitellione

Della Porta

Kircher, Schott

Specchio che copre l'intero versante di una montagna alta 8.000
 metri - Contessa d'Aulnoy
 Specchio asbestico che fertilizza la terra intera - Bexon
 Specchio galvanico che produce la più bella luce naturale - Cahagnet
 Specchio antropomorfo - *Esodo*

Perrault

Valéry

II. Visioni

Visione delle navi oltre gli orizzonti
 Visione delle città e delle terre oltremare
 Visione della terra intera
 Visione del Mare Esterno
 Visione della luna e dei soli multipli
 Visione delle galassie e dei corpi celesti
 Visione della stella di Betlemme
 Visione degli auspici
 Visione dei sogni
 Visione della memoria
 Visione delle figure del pensiero materializzate
 Visione degli dèi mitologici
 Visione dell'anima del mondo
 Visione di Geova
 Visione dell'Onnipotente
 Visione della Natività
 Visione del Figlio di Dio e della Santissima Trinità
 Visione dell'Ascensione
 Visione dei fantasmi e degli spiriti, dei mani, delle larve
 Visione della metempsicosi: l'uomo mutato in
 capra
 gru
 cervo
 asino
 mostro anglosassone
 rana
 drago
 rinoceronte

Visione di diavoli
 Visione di donne
 Visione di tutto ciò che si desidera
 Visione rivelatrice
 Visione dell'ignoto

Inganni calcolati geometricamente, calcoli falsati da estrapolazioni, immaginazioni che si diffondono intorno alle illusioni ottiche e intellettuali: tutto si congiunge nella medesima aspirazione e nella ricerca del medesimo fine. Due sviluppi collaterali ne ampliano e ne elevano singolarmente il campo:

La catottrica estrapolata dalla catottromanzia

La catottrica estrapolata dalle teogonie.

Una falsa scienza e un pensiero mistico si formano intorno al fascino dello specchio, in cui si scopre l'infinito. I ragionamenti teologici e neoplatonici su Dio, lo specchio, la Creazione e le credenze nella magia sbocciano intorno a questo oggetto splendente definito matematicamente.

L'Antichità classica degli dèi, dei filosofi, degli eruditi e degli scienziati resta costantemente legata a questi peripli.

Mercurio	Aristotele	Luciano di Samosata	Alessandro Magno
Apollo	Seneca	Platone	Nerone
Giove	Apuleio	Aulo Gellio	Divinità di Smirne
Venere	Varrone	Apollonio di Tiana	Vulcano
Amore	Lucrezio	Pitagora	Icaro
Dioniso	Plinio	Euclide	Prometeo
Bacco	Plutarco	Archimede	Proteo
Ciclope	Pausania	Erone d'Alessandria	Atlante
Argo	Sparziano	Pseudo-Tolomeo	Porfirio
Giano	Artemidoro		Filolao

figurano nei diversi capitoli della storia e della favola, aprendo prospettive per le quali nulla sembra impossibile.

Mosè	San Paolo	Tritemio
Giuseppe	Sant'Agostino	Faust
Samuele	Sant'Ambrogio	Swedenborg
Saul	San Celestino	Cagliostro
Salomone	San Petronio	Zarathustra

Personaggi della Bibbia e Santi, come pure mistici e maghi moderni, attraversano il regno dello specchio. Da Alhazen a Mersenne, da Mersenne a Monge, molti nomi illustri accompagnano queste peregrinazioni scientifiche, riaffermandone l'apparente validità. Né sono mancate testimonianze di re:

- Un re di Bagdad utilizza la macchina girevole della *Metamorfosi II*, che mostra dei fantasmi nelle tenebre.
- Carlo V e Francesco I utilizzano lo specchio di Pitagora per comunicare con una città assediata.
- Caterina de' Medici si fa rivelare la successione dei sovrani di Francia in uno specchio magico.
- Luigi XIV è sorpreso e terrorizzato da un fantasma uscito, spada alla mano, da uno specchio sferico.

.....
.....

A scienziati illustri e a dimostrazione inconfutabili si ricollegano fantasie gratuite e congetture insensate. Favoriti dalla natura dello specchio, dove tutto è illusione, la diffusione della leggenda e il suo meccanismo poetico procedono per estensione, deviazione o estrapolazione da strutture teoriche e programmi di rappresentazione fondati su forme veridiche.

Storicamente, l'evoluzione comporta varie tappe: eclisse, ricostruzione della tradizione antica (trattati scientifici: Euclide... trattati pratici su macchine che generano prodigi: Erone d'Alessandria... prodigi misteriosi: Varrone, Pausania...), il suo rinnovamento nel contesto delle conoscenze, del gusto, delle scoperte, delle invenzioni delle diverse epoche.

Bisanzio (Antemio, VI sec.; Suida, X sec.; Psello, XI sec.; Zonara, 1120; Tzetze, 1180) e l'Islam (Ibn Chordadbeh, 831; Masudi, 954; Nassiri Khossrau, 1045; *Compendio del Libro delle Meraviglie*) furono i primi a ricostruire la leggenda dandone versioni rinnovate, e a uno scienziato di Bassora (Alhazen, 965-1035) dobbiamo il trattato di catottrica più completo fino allora conosciuto.

In Occidente, diverse compilazioni da Euclide e da Erone d'Alessandria si diffondono nel corso del XII secolo (Gerardo da Cremona, 1180 ca.), nelle quali si ritrovano la favola del Faro (Beniamino di Tudela, 1183), l'inganno della tigre con lo

specchio (Ugo di San Vittore, 1141), gli specchi divinatori degli *specularii* (Giovanni di Salisbury, 1158).

Il XIII secolo è il secolo degli stregoni e dei matematici, del rituale pagano che sconfina nella demonologia (Gerardo di Tilbury, 1210; Michele Scoto, 1210; Guillaume d'Auvergne, 1240), dell'improvvisa fioritura di opere di scienze pure (Vitellione, 1270; Peckham, 1280) di cui alcune si identificano con la magia (Ruggero Bacone, 1264, 1280). Vi si vedono fianco a fianco, nello stesso mondo

un Mercurio	un Anaël	un Salomone	un Giove	un Cesare
un Geova	un Apollo	un Artesio	un Antemio	un Elobin

Alhazen, Gerardo da Cremona, Vitellione insegnano sia i fondamenti dell'ottica sia quelli della tecnica di proiezione degli spetttri. Un simbolismo molto denso (Pierre le Picard, 1210; Jacopo da Varagine, 1253) e un romanzo (il *Roman de la Rose*) si inseriscono in questa evoluzione che prosegue fino alla fine del Medioevo e oltre, con Paracelso (1493-1543) che funge da tramite fra i diversi periodi. L'Antichità rinasce dalle sue radici profonde, rivive in lontane propaggini.

Peckham è pubblicato nel 1480 e nel 1504, Vitellione nel 1535, Alhazen nel 1572, Erone d'Alessandria nel 1518, Euclide nel 1557. Un'Antichità fittizia, un'Antichità fantastica e un'Antichità autentica si ricreano continuamente sotto aspetti diversi incorporando lo specchio nella sua leggenda.

Il Cinquecento e il Seicento sono il suo periodo aureo. Lo specchio appartiene agli *Incantesimi* (Pomponazzi, 1525-1556 ca.), alla *Filosofia occulta* (Cornelio Agrippa, 1529), alla *Sottilità* (Cardano, 1550), alla *Magia naturale* (Della Porta, 1561, 1589), all'*Ars magna* (Kircher, 1646), alla *Magia universale* (Schott, 1657): tutte raccolte che perpetuano una tradizione enciclopedica medievale. Si moltiplicano le opere specialistiche (Fine, 1551; Maurolico, 1555; Mirami, 1582; Magini, 1611; Grunbergerius, 1613; Cavalieri, 1621...). Gli astronomi (Scheiner, 1613; Biancani, 1620) ne discutono contemporaneamente ai dottori in stregoneria (Martin del Rio, 1612; P. de l'Ancre, 1622). Ne parlano filosofi e matematici (Descartes, 1630; Mydorge, 1630; Mersenne, 1633).

Arriva l'ora degli spettacoli. Messo a punto nei laboratori, e in un primo tempo semplice giocattolo ingegnoso, il teatro catottrico irrompe in varie direzioni, si integra all'architettura, si sovrappone all'universo intero. Scienze e arti risentono della stessa vertigine barocca.

Grecisti, eruditi, ciarlatani, ricercatori ostinati, grandi pensatori, semi-scienziati hanno circondato delle loro cure la favola. Newton (1671), Buffon (1747-1774), Montucla-Lalande (1758-1802), Kant (1766), Novalis (1798), Hoffmann (1812), Poe (1839), Nietzsche (1883) ne scandiscono i tempi fino alla vigilia della nostra era. Durante il XX secolo, il mito dello specchio rivive negli studi storici e archeologici, nelle favolose installazioni astronomiche e nelle ricerche sulle applicazioni termiche dell'energia solare, negli esperimenti di artisti con materiali lucidi, nelle scenografie teatrali e architettoniche. Il corpo riflettente desta sempre meraviglia e sorpresa. In tutti i rami della scienza esatta la catottrica, scienza del visionario, era la più propizia per la fioritura di mondi fantastici. Le due costanti in antinomia – sregolatezza e regola – ne definiscono la poesia e la singolarità.



208. La vanità delle cose terrene (particolare con il tesoro allo specchio), Tiziano, Monaco.

Note

PREFAZIONE

1. Previsto nel piano dell'opera di Vincent de Beauvais, *Lo Specchio della Morale* fu ripubblicato solo agli inizi del XIV secolo.
2. E. Mâle, *L'art religieux de la fin du Moyen Age en France*, Paris, 1925, pp. 323-28; F.G. Hartlaub, *Zauber des Spiegels*, München, 1951, p. 158; H. Schwartz, *The Mirror in Art*, « The Art Quarterly », estate 1952, p. 104.
3. Diogene Laerzio, *La vita dei più illustri filosofi*, tomo II, *Socrate*.
4. Sénèque, *Questions naturelles*, I, ed. Budé, Paris, 1929, p. 48.
5. Giovenale, *Satira*, II.
6. Apulée, *Apologie*, ed. Budé, Paris, 1971, p. 16.
7. Lucrezio, *De rerum natura libri IV*, Verona, 1486; *De la nature des choses*, Paris, 1823, livre IV, pp. 4-7.
8. J. von Negelein, *Bild, Spiegel und Schatten in Volksglauben*, « Archiv für Religionswissenschaft », V, 1902, pp. 1-37; J.G. Frazer, *Le rameau d'or*, Paris, 1924, pp. 180-181, *L'âme comme ombre et réflexion*; F.G. Hartlaub, *op.cit.*, pp. 21-30, *Spiegel und Seele*; O. Rank, *Don Juan et le double*, Paris, 1973, pp. 57-74, « L'ombre, représentation de l'âme ».
9. A. von Chamisso de Boncourt, *Peter Schlemihl, Wundersame Geschichte*, Berlin, 1815.
10. E.-T.-A. Hoffmann, *Contes fantastiques*, Paris, 1837 (Berlin, 1827).
11. J. Barbier – M. Carré, *Les Contes d'Hoffmann*, 'pièce' recitata all'Odéon il 21 marzo 1851, da cui Offenbach trasse il libretto per la sua opera (1880). Gli specchi sono presenti in numerose scenografie moderne (1974, Patrice Chéreau all'Opéra di Parigi). Per il tema del doppio, vedi O. Rank, *op.cit.*, pp. 15-40, « Le thème du double dans la littérature » e J. Boullet, *Le monde des miroirs, Le miroir et le double*, « Esculape », aprile 1962, pp. 3-10.
12. J. Lacan, *Le stade du miroir comme formateur de la fonction du Je, telle qu'elle nous est révélée dans l'expérience psychanalytique*, in *Ecrits*, Paris, 1966, pp. 92-100.
13. K. Haberland, *Des Spiegel im Glaube und Brauch des Volkes*, « Zeitschrift für Völkerpsychologie », XIII, 1882, pp. 324-347; G. Röheim, *Spiegel-Zauber*, Leipzig, 1919, cap. VI e VII; O. Rank, *op.cit.*, pp. 76-77.
14. Apulée, *op.cit.*, p. 17.
15. P.M. Michel, *La pensée d'Alberti*, Paris, 1939, p. 414. Vedi anche A. Chastel, *Art et humanisme à Florence*, Paris, 1959, p. 321.
16. Leonardo da Vinci, *Notebooks*, ed. a cura di J.P. Richter, I, New York, 1970, pp. 253 n° 506, 264 n° 529. Su questo passo vedi R. Huyghe, *Dialogue avec le visible*, Paris, 1955, *Trompe l'oeil et miroir*, p. 69 e nota 1, e A. Chastel, *op.cit.*, p. 321; vedi anche E.H. Gombrich, *Art and Illusion*, New York, 1960, pp. 96-97 e 258.
17. G. Cardano, *De subtilitate*, Norimberga, 1550, *De la subtilité et subtiles inventions*, Paris, 1556, p. 92.
18. H. Schwartz, *op.cit.*, p. 115.
19. F.X. de Burtin, *Traité théorique et pratique des connaissances qui sont nécessaires à tout amateur de tableaux*, I, Bruxelles, 1808, p. 81.

20. H. Schwartz, *op.cit.*, p. 115; M. Foucault, *Le mots et les choses, une archéologie des sciences humaines*, Paris, 1966.
21. Manetti, *Vita di Filippo Ser Brunelleschi*, riprodotta in P. Sanpaolesi, *Brunelleschi*, Milano, 1962. Due vedute sono citate da H. Schwartz, *op.cit.*, p. 115. Per le due composizioni vedi A. Parronchi, *Le due tavole prospettiche del Brunelleschi*, « Paragone », 107 e 109, 1958 e 1959, pp. 3-32 e 226-295; H. Damisch, *Théorie du nuage; pour une histoire de la peinture*, Paris, 1972, pp. 158 e 166-170.
22. J. Baltrušaitis, *Essai sur la légende d'un mythe, La Quête d'Isis*, Paris, 1967.
23. J. Baltrušaitis, *Aberrations, Quatre essais sur la légende des formes*, Paris, 1967.
24. J. Baltrušaitis, *Anamorphoses ou Perspectives curieuses*, Paris, 1955; 2^a ed. *Anamorphoses ou magie artificielle des effets merveilleux*, Paris, 1969; trad. italiana: *Anamorfofi o magia artificiale degli effetti meravigliosi*, Milano, 1978.

1. UN MUSEO DI CATOTTRICA

1. O. Worm, *Museum Wormianum*, Leida, 1655, p. 364.
2. G.B. Della Porta, *Magiae naturalis libri IV*, Napoli, 1561, lib. IV, cap. 7.
3. J. von Schlosser, *Kunst- und Wunderkammern der Spät-Renaissance*, Wien, 1908.
4. Vedi, fra gli altri, E. Brackenhoﬀer, *Museum Brackenhoﬀerianum*, Strasbourg, 1683, pp. 97-98; J.B. Major, *Museum Cimbricum oder so genannte Kunst-Kammer*, Ploen, 1688, p. 10, par. 14; Cl. du Molinet, *Le Cabinet de la Bibliothèque de S.te-Geneviève*, Paris, 1692, pl. 7; N. Grolier de Servière, *Recueil d'ouvrages curieux de mathématiques et de mécanique*, Lyon, 1719, p. 22.
5. O. Jacobaeus, *Museum regium*, Copenaghen, 1696, 2^a ed. Paris, 1710, II, sect. IV.
6. P.M. Terzago, *Museum septalianum*, Tortona, 1664, e *Museo e Galleria del Sig. Canonico Settala nobile milanese*, Tortona, 1677, cap. *Della varietà degli specchi*, pp. 3 sgg.
7. Ph. Bonanni, *Museum Kircherianum*, Roma, 1709, pp. 311 sgg.
8. A. Kircher, *Ars magna lucis et umbrae*, Roma, 1646, pp. 840-915.
9. Vedi L. Nix – W. Schmidt, *Herons von Alexandrien Mechanik und Katoptrik*, Leipzig, 1900.
10. G. Schott, *Magia universalis naturae et artis*, Bamberg, 1657, pp. 244-363.
11. S. Roche – P. Devinoy, *Miroirs, galeries et cabinets de glaces*, Paris, 1956, pp. 41 sgg.
12. Il luogo dello splendido banchetto
brillava più del firmamento
poiché oltre gli occhi delle dame
che gettavano fuochi e fiamme,
vi si vedevano trenta cristalli
ognuno con trenta torce;
allo stesso modo squisitissimo
cinquanta specchi di Venezia
dei più belli e dei più ricchi
facevano da piacevoli quadri
per rappresentare le figure,
le smorfie e le pose,
i sorrisi, le grazie, le bellezze,
i seni, le mani e le braccia
di tutta la bella compagnia
che si festeggiava in questa sala.

J. Loret, *La muze historique*, J. Revenel e E.-V. de la Pelouse, Paris, 1857, p. 117, citato da S. Roche, loc. cit.

13. E il tuo specchio di Venezia, profondo come una fredda
fontana, fra rive di bisce sdorate
S. Mallarmé, *Poèmes en prose*, « Frisson d'hiver », *Oeuvres complètes*, ed. a cura di H. Mondor e G. Jean-Aubry, Bibl. de la Pléiade, Paris, 1941, p. 271.
14. E. Frémy, *Histoire de la manufacture royale des glaces en France*, Paris, 1909; P. Moisy, *Notes sur la Galerie des Glaces*, « Revue de la Société d'Etudes du XVII^e siècle », 53, 1961, pp. 42-50; J. Cellier, *Gautier et Mallarmé devant le miroir de Venise*, « Cahiers de l'Association internationale des Etudes françaises », II, 1959, p. 121.
15. J. Grenier, *Célébration du Miroir*, Bourg-la-Reine, 1965, s.p.
16. L. Carroll, *Alice au Pays des Merveilles et de l'autre côté du miroir* (1896), Paris, 1963, pp. 161 sgg.
17. Jacques Rigaut, *Ecrits*, ed. a cura di Martin Kay, Paris, 1970, *Lord Patchogue*, pp. 58 sgg. *Lord Patchogue* fu pubblicato nella « Nouvelle Revue Française », n° 203, 1 agosto 1930, pp. 196-207. Per *Le sang d'un poète* di Jean Cocteau, vedi J. Bouillet, *Le monde des miroirs*, « Esculape », febbraio-marzo 1962, p. 9.
18. L. Lange, *La grotte de Thétis et le premier Versailles de Louis XIV*, « Art de France », I, 1961, pp. 133-148.
19. P. Decker, *Fürstlicher Baumeister oder Architectura civilis*, I, Nürnberg, 1711, tav. XLVIII.
20. O. Jacobaeus, *op.cit.*, p. 10.
21. Madame D**** [Comtesse d'Aulnoy], *Les Contes de Fées*, Paris, s.d., pp. 61-63; trad. italiana di Carlo Collodi, *I racconti delle fate*, Milano, 1976, p. 154.
22. E mi dovete dare uno specchio
d'avorio fabbricato per me.
23. P.M. Terzago, *op.cit.*, p. 10.
24. Ph. Bonanni, *op.cit.*, p. 211.
25. G. Schott, *op.cit.*, p. 306.
26. J. Du Breuil, *La perspective pratique*, III, Paris, 1649, parte VI, p. 133.
27. Ph. Bonanni, *op.cit.*, p. 311.
28. J. Zahn, *Oculus artificialis*, Erfurt, 1685, pp. 729 sgg.
29. J. Baltrušaitis, *Jardins et pays d'illusion* in *Aberrations*, Paris, 1957, pp. 99 sgg.
30. Z. Traber, *Nervus opticus*, Vienna, 1675, p. 16, figg. 49 e 50.
31. A. Kircher, *op.cit.*, p. 901 sgg.
32. J. von Trithemius, *Polygraphiae libri sex*, I, Oppenheim, 1518, *Polygraphie et universelle écriture cabalistique*, Paris, 1625, pp. 132 sgg.
33. J. Baltrušaitis, *Anamorphoses ou magie artificielle des effets merveilleux*, Paris, 1969, p. 133 sgg.; trad. it., pp. 139 sgg.
34. Collezione S. Roche, vedi S. Roche – P. Devinoy, *op.cit.*, p. 25, tav. 55.
35. E.-T.-A. Hoffmann, *Le Chat Murr* (1827), trad. A. Béguin, Paris, 1943, p. 385.
36. R. Mirami, *Compendiosa introduzione alla prima parte della specularia*, Ferrara, 1582, cap. I, « Utilità che si cavano dalla scienza de gli Specchi », s.p.
37. Dante, *Paradiso*, ix, 6-63. Vedi H.D. Austin, *Dante and Mirrors*, « Italica », XXI, 1944, pp. 13-17, che enumera più di trenta citazioni dello specchio nell'opera del poeta.

2. SPECCHI CELESTI

1. G. Schott, *Magia universalis naturae et artis*, Bamberg, 1657, p. 440.
2. B. Cesi, *Mineralogia sive Naturalis philosophiae thesauri*, Lione, 1636, p. 440.
3. Plinio, *Naturalis historia*, II, 9.
4. G. Biancani, *Sphaera mundi*, Bologna, 1620, pars III, tract. II, cap. IV, *De figura Lunae*, p. 154.
5. *Ibidem*, p. 263.
6. F. Aguilhon, *Opticorum libri sex*, Anversa, 1613, lib. 5, prop. 56, p. 419.
7. Vedi P. Raingeard, *Le visage rond de la lune de Plutarque*, ed. critica, Paris, 1935.
8. J. Amyot, *Oeuvres morales*, Paris, 1572; J. Keplero, *Plutarchi libellus de facie quae in orbe lunae apparet*, s.l., 1624.
9. P. Raingeard, *op.cit.*, pp. 32-33 (936 d, 937 a e b).
10.

È cinta da fuoco lucente
 tutt'intorno, il volto colorito
 di una fanciulla appare nel mezzo
 i suoi occhi sembrano più verdi che blu
 la gota tinta di rosso leggero.
- Ibidem*, pp. 3-4 (920 f e 921 a), p. xx.
11. J. Baltrušaitis, *Le Moyen Age fantastique*, Paris, 1955, pp. 132 sgg., fig. 63; trad. italiana: *Il Medioevo fantastico*, Milano, 1973, pp. 144 sgg., fig. 63.
12.

...questo grande flutto oceanico agitato
 si mostra ai nostri occhi, immagine apparsa in uno specchio di fronte.
- P. Raingeard, *op.cit.*, p. 20 (930).
13. *Timeo*, vedi Platon, *Oeuvres complètes*, X, Paris, 1925, p. 163.
14. G. Cardano, *De subtilitate...*, Norimberga, 1550, p. 113, *De la subtilité et subtiles inventions*, Paris, 1556, p. 78.
15. Lucien de Samosate, *Histoire véritable*, I, Amsterdam, 1787, p. 26.
16. F. Aguilhon, *op. cit.*, p. 420.
17. Ch. Scheiner, *Apelles post tabula latens De maculis solaribus tres epistolae*, Roma, 1613, pp. 34 e 51.
18. Sénèque, *Questions naturelles*, I, coll. Budé, Paris, 1929, pp. 21 sgg.
19. Aristote, *Météorologie*, Paris, 1843, lib. III, cap. V, *Explication détaillée de l'arc-en-ciel*, pp. 338 sgg.; si veda J. Filere, *Le Miroir sans taches, enrichi des merveilles de la nature dans les miroirs rapportés aux effets de la grâce pour voir Dieu en toutes choses et toutes choses en Dieu*, Lyon, 1636, ch. XXV, « L'arc du ciel objet de l'admiration des grandeurs de Dieu », pp. 505-640. L'opera ci è stata segnalata da Marc Fumaroli.
20. D.H. Menzel, – E.H. Taves, *The UFO Enigma*, New York, 1977, pp. 23 sgg.
21. Virgile, *Enéide*, coll. Budé, Paris, 1970, IV, 469-470, p. 116.
22. Plinio, II, 31.
23. T. Livi... *Julii obsequentis prodigiorum liber*, Teubner, 266, Leipzig, 1910, pp. 151 sgg.
24. J. Obsequens, *Prodigiorum liber*, Venezia, 1508.
25. J. Obsequens, *Prodigiorum liber per C. Lycosthenum, Polydori Vergilii de Prodigii libri III*, Basilea, 1552; *Des prodiges, plus trois livres de Polydore Virgile*, Lyon, 1555. Per tutte queste pubblicazioni vedi J. Baltrušaitis, *Monstres et emblèmes*, « Médecine de France », XXXIX, 1953, pp. 23 sgg.

26. C. Lycosthenes, *Prodigiorum ac ostentorum chronicon*, Basilea, 1557.
 27. U. Aldrovandi, *Monstrorum historia*, Bologna, 1642, cap. XII, *De monstis coelestis*, pp. 716-748.
 28. P. Boaistuau, *Histoires prodigieuses extraites de plusieurs fameux auteurs grecs et latins*, Paris, 1561, Anversa, 1594, p. 120.
 29. G. Cardano, *op.cit.*, pp. 85 e 86.
 30. H.C. Agrippa, *De occulta philosophia*, Colonia, 1529, *De la philosophie occulte*, La Haye, 1727, p. 17.
 31. Aristophane, *Les nuées*, coll. Budé, Paris, 1934, pp. 178-179.
 32. Philostrate, *Vie d'Apollonios de Thyane*, vedi la trad. Conybeare, Cambridge (Mass.), 1948, p. 174. Il testo è stato commentato da H. Damisch, *Théorie du nuage, Pour une histoire de la peinture*, Paris, 1972, p. 54.
 33. W. Shakespeare, *Amleto*, Atto III, fine della scena 2.
 34. R. Bacon, *Lettre sur les prodiges de la nature et de l'art*, trad. e comm. di A. Poisson, Paris, 1893, pp. 32-33.
 35. R. Bacon, *De l'admirable pouvoir et puissance de l'Art et de la Nature*, Lyon, 1557, p. 21.
 36. J. Dee, *Epistolae Rogerii Baconis, De secretis operibus artis et naturae*, Amburgo, 1618, p. 39.
 37. A. Parronchi, *Studi sulla dolce prospettiva*, Milano, 1964, p. 492.
 38. H. Damisch, *op.cit.*, pp. 54-55-57, *Miroirs*, e p. 170, nota 2.
 39. C. Lycosthenes, *op.cit.*, pp. 528, 533, 608, e U. Aldrovandi, *op.cit.*, p. 711.
 40. Aristotele, *op.cit.*, pp. 237-238.
 41. E. Margolié – F. Zurcher, *Les Météores*, Paris, 1865, cap. *Mirage*, pp. 12 sgg. Vedi anche F. Reinzer, *Meteorologia philosophico-politica*, Augusta, 1709.
 42. Ce ne dà testimonianza anche Aristotele
che conosceva bene questa questione
poiché amava ogni genere di scienza:
un uomo, egli dice, era malato
e la malattia aveva molto indebolito
la sua vista
e l'aria era oscura ed opaca;
e dice che per questo duplice motivo
egli vide il suo proprio volto
spostarsi nell'aria davanti a lui.
In breve gli specchi, se non trovano ostacoli,
fanno apparire molte cose mirabili.
- Le Roman de la Rose*, ed. a cura di E. Langlois, t. IV, Paris, 1922, p. 219, vv. 18197-18208; vedi anche *Le Roman de la Rose* (Jean de Meung), ed. con trad. di P. Marteau, vol. IV, Orléans, 1879, p. 147, e G. Paré, *Les idées et les lettres au XIII^e siècle*, Montreal, 1947, p. 254.
43. C. Agrippa, *op.cit.*, p. 18.
 44. In questo i DEMONI mascherati di vane apparenze
danno ai cuori umani straordinari timori:
perché così come l'Aria prende e riceve tutt'intorno
ogni forma e colore quando è giorno,
e poi li restituisce a coloro che per natura possono
riceverli e che sono adatti a ciò,
così i Demoni mostrano le loro apparenze
alla nostra fantasia atta a riceverle.
- P. de Ronsard, *Oeuvres complètes, VIII, Hymnes de 1555 et second livre des hymnes de 1556*, ed. critica con introduzione e commento di P. Laumonier, Paris, 1935. *Les Daimons*, pp. 113-139, vv. 119-124.

45. Per Michele Psello (1018-1078), vedi Migne P.G. CXXII, col. 837 sgg.; il testo è stato riprodotto anche da E. Renault nella « Revue des Etudes grecques », giugno 1920; J.E. Boissonade, *Psellos*, Nürnberg, 1838; K. Svoboda, *La Démonologie de Michel Psellos*, « Spicy Filosofski Fakulty Masarykovo University », V, Brno, 1927, pp. 1-60. La traduzione latina del *De Daemonibus* di Psello fatta da M. Ficino apparve a Lione nel 1552, unitamente ai trattati di Giamblico, Proclo e Porfirio.
46. Pierre de Ronsard, *Hymne des Daimons*, ed. critica e commento a cura di A.-M. Schmidt, Paris, 1938, p. 27.
47. « Come possiamo vedere e sperimentare negli specchi... ». M. Psellos, *Traité par Dialogue de l'Enfer et de l'opération des Diables*, trad. dal greco di P. Moreau, Paris, 1575, p. 26.
48. *Troisième livre des Histoires prodigieuses*, raccolte da F. Belleforest, in P. Boaistuau, *op.cit.*, ed. 1575, p. 428.
49. P. Le Loyer, *Des spectres ou apparitions et visions d'esprits, anges et démons se montrant sensiblement aux hommes*, Angers, 1586, p. 77.
50. Vedi H. Busson, *Pietro Pomponazzi, Les causes des merveilles de la nature ou les Enchantements*, Paris, 1930, pp. 12 sgg.
51. P. Pomponazzi, *De naturalium effectuum admirandorum causis, sive de incantationibus*, Basilea, 1556.
52. *Ibidem*, p. 57, trad. Busson, p. 144.
53. Per le teorie antiche sul meccanismo della visione, vedi P. Ver Eecke, *Euclide, l'optique et la catoptrique*, Paris-Bruges, 1938, pp. xi sgg.
54. Vedi *Théophraste sur les sensations* in P. Tannery, *Pour l'histoire de la science hellène de Thalès à Empédocle*, Paris, 1930, *Appendice*, p. 306.
55. Lucrezio, *De rerum natura libri IV*, Verona, 1486; *De la nature des choses*, Paris, 1823, lib. II, p. 4.
56. Apulée, *Apologie*, coll. Budé, Paris, 1972, XV, p. 19.
57. H. Busson, *op.cit.*, p. 145.
58. *Ibidem*, p. 198.
59. *Ibidem*, pp. 227-237.
60. Plotin, *Ennéades*, IV, coll. Budé, Paris, 1927, pp. 78 sgg.
61. Proclo, *In Timaeum explicatio Platonis ex Timaeo*, Paris, 1530, II, 9-19. Vedi W. Menzel, *Die Vorchristliche Unsterblichkeitslehre*, II, Leipzig, 1870, p. 66; A. Delatte, *La Catoptronomie antique et ses dérivés*, Liège, 1932, p. 153; O. Rank, *Don Juan et le double*, Paris, 1973, pp. 81-82; H. Damisch, *Narcisses*, « Nouvelle Revue de Psychanalyse », XIII, primavera 1976, pp. 140-141.

3. SPECCHI DIVINI

1. *Esodo*, xxxiv, 29-35. Citiamo da *La Sacra Bibbia*, trad. di F. Pasquero, Edizioni Paoline, Roma, 1968, p. 122. Si veda J. Filere, *Le Miroir sans taches*, Lyon, 1636, seconde partie, ch. IX, « La gloire que nous esperons dans le ciel, représentée par les miroirs suivant la doctrine des Saintes-Pères et des Theologiens », p. 846.
2. R. Mirami, *Compendiosa introductione alla prima parte della specularia*, Ferrara, 1582. p. 2; B. Cesi, *Mineralogia sive Naturalis philosophiae thesauri*, Lione, 1636, p. 468.
3. J. Dupont, *Gnosis, La connaissance religieuse dans les Epîtres de saint-Paul*, Louvain-Paris, 1949, p. 115. Dobbiamo preziosi ragguagli sull'argomento alla gentilezza di M^{me} M.V. David e di M. l'Abbé Starcky.

4. H.L. Strack – P. Billerbeck, *Kommentar zum N.T. aus Talmud und Midrasch*, III, München, 1926, p. 452. L'ipotesi che le Tavole della Legge fossero uno specchio è stata avanzata da R. Reitzenstein, *Historia Monachorum und Historia Lausiaca*, « Forschungen zur Religion und Literatur des Alten und Neuen Testaments », II, 7, Göttingen, 1916, p. 250.
5. *Esodo*, xxxv, 17, xxxviii, 8. Per le visioni nello specchio della conca di bronzo, vedi B. Cesi, *op.cit.*, p. 468 e J. Filere, *op.cit.*, p. 290. Secondo alcune leggende ebraiche, formatesi intorno alla storia biblica, da questa conca del tabernacolo proveniva l'acqua che una donna sospettata di adulterio doveva bere per dimostrare la sua innocenza; vedi L. Ginzberg, *The Legend of the Jews*, III, Philadelphia, 1939, p. 175, citato da H. Damisch, *Narcisses*, « Nouvelle Revue de Psychanalyse », XIII, primavera 1976, p. 144 n. 1.
6. Per questa traduzione vedi A. Harnack, *Das hohe Lied des Apostels Paulus von der Liebe (1 Cor. 13)*, « Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin », Philol. hist. Kl., I, 1911, pp. 142-158, e G. Kittel, *Theologisches Wörterbuch zum Neuen Testament*, Stuttgart, 1937, p. 178.
7. H. Hugedé, *La méthaphore du miroir dans les Epîtres de saint Paul aux Corinthiens*, Neuchâtel, 1957, pp. 115-136.
8. Cap. 13; vedi A.J. Festugière, *Trois dévots païens*, Paris, 1944, II, *Porphyre, Lettre à Marcilla*.
9. Per i due testi vedi N. Hugedé, *op.cit.*, p. 128.
10. M. Berthelot, *La chimie au moyen âge*, II, *L'alchimie syriaque*, Paris, 1893, pp. 261-265; vedi anche N. Hugedé, *op.cit.*, *Zosime l'Alchimiste*, pp. 55-65.
11. M. Berthelot, *op.cit.*, p. 263, nota 5.
12. Citiamo questi testi dalla traduzione di N. Hugedé, *op.cit.*, pp. 17-18. Vedi anche R. Seeberg, *Das Rätsel des Spiegels*, « Die Reformation », 10, 1911, pp. 137 sgg.
13. Per questa traduzione vedi J. Frappier, *Variations sur le thème du miroir, de Bernard de Ventadour à Maurice Scève*, « Cahiers de l'Association internationale des Etudes françaises », 11, 1959, p. 350.
14. J. Dupont, *Le chrétien, miroir de la gloire divine, d'après 2 Cor. 3, 18*, « Revue biblique », LVI, 1949, pp. 392-411.
15. H. Achelis, *Katoptronomie bei Paulus*, in *Theologische Festschrift für G.N. Bonwetsch*, Leipzig, 1918, pp. 56-63.
16. H.L. Strack – P. Billerbeck, *op.cit.*, pp. 452-453; vedi anche A. Marmorstein, *The Mirror in Jewish Religious Life*, « Storia delle Religioni », XIII, 1932, pp. 40-41.
17. Migne, *P.L.*, 199, c. 908, vedi A. Maury, *La magie et l'astrologie dans l'Antiquité et au Moyen Age*, Paris, 1860, p. 42, e A. Delatte, *La katoptronomie grecque et ses dérivés*, Liège, 1932, p. 15.
18. J. Behm, *Das Bildwort vom Spiegel, 1. Kor. 13, 12*, in *R. Seebergfestschrift*, I, Leipzig, 1929, pp. 328-335.
19. *Timeo*, 716, Platon, *Oeuvres complètes*, X, coll. Budé, Paris, 1925.
20. Niccolò Cusano, *Opera omnia*, I, ed. E. Hoffmann e R. Klibansky, Berlin, 1932, p. 22; H. Leisegang, *La connaissance de Dieu au miroir de l'âme et de la nature*, « Revue d'Histoire et de Philosophie religieuse », XVII, 1937, p. 164. J. Filere, *op.cit.*, p. 153. Si veda anche J.L. Borges, *Le miroir en énigmes*, in *Enquêtes 1935-1952*, Paris, 1957, pp. 177-183.
21. P. Guillebaud (P. de Saint-Romuald), *Trésor chronologique*, Paris, 1642, p. 237.
22. S. Goulard, *Histoires admirables et mémorables de nostre temps*, Cologne, 1610, p. 812.
23. J. de la Fons, *Discours sur la Mort de Henry le Grand*, Paris, 1610, p. 25.
24. A. Kircher, *Ars magna lucis et umbrae*, Roma, 1646, p. 904. Vedi sopra cap. I.
25. J. Barozzi da Vignola, *Le due regole della Prospettiva pratica*, Roma, 1589, pp. 94-95.

50. Novalis, *Les Disciples de Saïs*, trad. G. Rond, Paris, 1948, p. 9 e pp. 205-206; vedi anche J. Baltrušaitis, *La Quête d'Isis*, Paris, 1967, p. 58.

51. La dea era fuggita sulla sua conchiglia dorata
Il mare ci rimandava la sua immagine adorata
E i cieli splendevano sotto il velo di Iside.

Gérard de Nerval, *Les Chimères*, *Horus*.

52. Ch. Perrault, *Le Miroir ou la Métamorphose d'Orante*, Grenoble, 1661, e *Recueil de divers ouvrages en prose et en vers*, Paris, 1674, pp. 63-85; cfr. M. Soriano, *Perrault et son double*, « Les Lettres Nouvelles », gennaio 1972, pp. 70-93.

53. J. Baltrušaitis, *Anamorphoses ou magie artificielle des effets merveilleux*, Paris, 1969, pp. 133 sgg.; trad. it., pp. 139 sgg.

54. P. Valéry, *Oeuvres*, Bibl. de la Pléiade, Paris, 1970, p. 44, *Extraits du Log-Book de Monsieur Teste*.

4. LO SPECCHIO DI ARCHIMEDE

1. P. Ver Eecke, *Euclide, l'optique et la catoptrique*, trad. dal greco, Paris-Bruges, 1938, p. 122. L'autore nota che la seconda parte della proposizione, per la quale il fuoco si identifica con il centro della curvatura dello specchio, è errata. Vedi l'ed. princeps, *Euclidis Catoptrica*, Strasburgo, 1557, fol. E ii, dove il punto focale (K) non è indicato sul disegno dell'illustrazione.

2. Plinio, *Naturalis historia*, CXI.

3. Plutarque, *La vie des hommes illustres*, vol. I, ed. Budé, Paris, 1957, p. 194.

4. M. Perrot, *La houille d'or, énergie solaire*, Paris, 1963, p. 8.

5. *Les Histoires de Polybe*, Paris, 1655, lib. XVIII, pp. 423-424; G. Wescher, *Fragment perdu de Polybe relatif au siège de Syracuse*, « Revue archéologique », 1869; Tite-Live, *Histoire romaine*, Paris, 1883, lib. XXIV, cap. 34, *Siège de Syracuse*, p. 185; Plutarque, *op.cit.*, vol. IV, p. 210.

6. Lucien de Samosate, *Oeuvres*, II, Paris, 1583, p. 604.

7. Galeno, *De Temperamentis libri tres*, trad. T. Linacre, Parigi, 1523, p. 24.

8. Zonaras, *Chroniques ou Annales*, Lyon, 1560, II, pp. 88-89, III, p. 22.

9. Dion Cassius, *Histoire romaine*, Paris, 1870, vol. 10, lib. LXXIV, p. 217.

10. G. Tzetze, *Chiliades*, Basilea, 1546, II, *Histor.* 35; vedi anche *Historiorum variorum Chiliades*, Leipzig, 1826.

11. Eustazio, *Commentarii ad Homeri Iliadem*, Basilea, 1559.

12. *Vitellionis mathematici, de natura ratione et projectione radiorum visus luminum, colorum atque formarum quam vulgo perspectivam vocant libri X*, Norimberga, 1535, lib. V, 65, lib. VIII, 68, lib. IX, 43; F. Risner, *Vitellionis Thuringopoloni opticae libri decem*, Basilea, 1572.

13. Vi sono altri specchi adesso
che bruciano ciò che hanno davanti
quando sono regolati e riuniti
per raccogliere insieme i raggi
quando il sole sfavillante
risplende sopra gli specchi.

Le Roman de la Rose, ed. a cura di E. Langlois, IV, Paris, 1922, p. 218.

14. R. Bacon, *Opera inedita, Opus tertium*, cap. XIII, XXXIII e XXXVI, in *Chronicles and Memorials of Great Britain during the Middle Ages*, vol. XV, London, 1857, pp. 46-112, II; P. Duhem, *Un fragment inédit de l'Opus tertium de Roger Bacon*, Quaracchi, 1909, p. 155; B. Landry, *L'idée de la chrétienté chez les scolastiques du XIII^e siècle*, Paris, 1929, p. 76.

15. V. Gay, *Glossaire archéologique du Moyen Age et de la Renaissance*, II, Paris, 1928, p. 133.
16. C. Agrippa, *De incertitudine et vanitate scientiarum*, Anversa, 1527. Citiamo dalla traduzione francese *Déclamation sur l'incertitude, vanité et abus des sciences*, Paris, 1582, p. 108.
17. M. Ficino, *De Vita*, Firenze, 1489, III, 17, e *Opera*, Basilea, 1516, p. 356. Vedi A. Chastel, *Art et Humanisme à Florence au temps de Laurent le Magnifique*, Paris, 1959, p. 320.
18. C. Ripa, *Iconologia*, Siena, 1613, parte II, pp. 112-115; J. Filere, *Le Miroir sans taches*, Lyon, 1636, pp. 759 sgg.
19. O. Fine, *De speculo ustorio ignem ad propositam distantiam generato*, Parigi, 1551.
20. P. Sutermeister, *L'apogée du baroque*, Paris, 1966, pp. 33 e 35; l'affresco della Biblioteca fu eseguito da F.-G. Herman.
21. G. Cardano, *De Subtilitate*, Norimberga, 1550; *De la subtilité et subtiles inventions*, Paris, 1556, p. 88.
22. G.B. Della Porta, *Magiae Naturalis libri XXI*, Napoli, 1589, lib. XVII, cap. 14-17, pp. 271-276.
23. G.B. Della Porta, *Magiae Naturalis libri IV*, Napoli, 1561, *La magie naturelle en quatre livres*, Rouen, 1612, livre IV, chap. XIV e XV, pp. 484-488.
24. Vedi più avanti cap. VII, *Lo specchio di Pitagora*.
25. B. Cavalieri, *Lo specchio ustorio ovvero trattato della settione conica*, Bologna, 1632, pp. 102 sgg., tavv. XXI e XXII.
26. M. Bettini, *Apiaria universae philosophiae mathematicae*, Bologna, 1642, *Apiarium*, VII, pp. 40 sgg.
27. M. du Fay, *Sur quelques expériences catoptriques*, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences, année 1726*, Paris, 1728, pp. 165-171.
28. Ch. Adam – P. Tannery, *Oeuvres de Descartes, I. Correspondance*, Paris, 1897, p. 109.
29. (Mersenne), *Questions ionuyes ou Récréations des sçavants*, Paris, 1633.
30. Ch. Adam – P. Tannery, *op.cit.*, VI, Paris, 1902, p. 193.
31. M. Mersenne, *L'optique et la catoptrique nouvellement mises en lumière après la mort de l'auteur*, Paris, 1651, pp. 126-132.
32. A. Kircher, *Ars magna lucis et umbrae*, Roma, 1646, pp. 874 sgg.
33. Ph. Cluver, *Sicilia antiqua*, Lione, 1619.
34. Ch. Grunbergerius (Ghevara), *Speculum ustorium verae ac primogeniae suae formae restitutum*, Roma, 1613.
35. M. Perrot, *op.cit.*, p. 68.
36. N. Forest-Duchesne, *Selectae dissertationes physicae mathematicae*, Parigi, 1647, pp. 54-58; 2^a ed. *Florilegium universale liberalium artium*, Parigi, 1650.
37. G. Schott, *Magia universalis*, Bamberg, 1657, pp. 364-423.

5. LO SPECCHIO DI ARCHIMEDE

1. G.-L. de Buffon, *Invention des miroirs pour brûler à une très grande distance*, in *Mémoires de l'Académie des Sciences*, [Paris], 1747, pp. 87 sgg.
2. G.-L. de Buffon, *Histoire naturelle générale et particulière servant d'introduction à l'histoire des animaux, Supplément*, t. I, Paris, 1774, *Sixième mémoire*, Article second, *Réflexion sur le jugement de Descartes au sujet des miroirs d'Archimède avec le développement de la théorie de ces miroirs et l'explication de leurs principaux usages*, pp. 425 sgg.

3. S. Bexon, *Système de fertilisation*, Nancy, 1773.
4. G.-L. de Buffon, *Histoire naturelle*, tavv. x e xi.
5. Cl. Millet de Chales, *Cursus seu mundus mathematicus*, Lione, 1674, t. II, p. 585. Vedi anche il « Journal des sçavans », 1674, p. 35.
6. Z. Traber, *Nervus opticus*, Vienna, 1675, p. 130, fig. 53.
7. Citato da B. Abat, *Amusements philosophiques sur diverses parties des sciences et principalement de la Physique et des Mathématiques*, Amsterdam, 1763, p. 393.
8. J.F. Montucla, *Histoire des Mathématiques*, I, Paris, 1758, pp. 246 sgg., 320; la 2^a ed. postuma e completata da Lalande, Paris, 1802, vol. III, pp. 557 sgg.
9. B. Abat, *op.cit.*, p. 394.
10. L. Dupuy, *Fragment d'un ouvrage grec d'Anthemius sur les paradoxes de mécanique*, in *Mémoire de l'Académie des Inscriptions et des Belles-Lettres*, vol. 44, [Paris], 1777. La traduzione fu fatta su quattro manoscritti greci del Cinquecento, tre della Bibliothèque Royale de Paris, uno di Vienna.
11. R. Mirami, *Compendiosa introduzione alla prima parte della specularia*, Ferrara, 1582, p. 6.
12. E.G. Robertson, *Mémoires récréatifs, scientifiques et anecdotiques*, Paris, 1831, pp. 125-140.
13. F. Peyrard, *Miroir ardent, Rapport fait à l'Istitut national Classe Sciences Physiques et Mathématiques le 4 août 1807*, in *Oeuvres d'Archimède*, trad. di F. Peyrard, 1807, pp. 549-568.
14. F. Trombe, *Les installations de Montlouis et le four solaire de 1000 kw d'Odeillo-Font-Romeu*, in *Application thermique de l'énergie solaire dans le domaine de la recherche et de l'industrie. Colloques internationaux du CNRS*, 85, Paris, 1961, pp. 87-119. Vedi anche P. Audibert – O. Rouard, *Les énergies du soleil*, Paris, 1978.
15. M. Perrot, *La houille d'or, énergie solaire*, Paris, 1963, fig. 31.
16. F. Trombe, *op.cit.*, quadro II.
17. M. Dussol, *Cuiseurs solaires, Énergie solaire*, « Fiches écologiques », aprile 1976, pp. 1-15. Con un forno solare parabolico di alluminio di 1 m. di diametro si può cuocere un kg. di carne in 30 minuti e un pollo in 55 minuti.
18. F. Dupuis, *Près du soleil. Quand les chercheurs de Boeing décident d'aller capter l'énergie solaire là où elle se trouve: derrière les nuages*, « Le Nouvel Observateur », 24 nov. 1976, p. 64.

6. LO SPECCHIO DEL FARO DI ALESSANDRIA

1. Per gli studi moderni vedi F. Adler, *Der Pharos von Alexandria*, in « Zeitschrift für Bauwesen », 1901, p. 168-198; H. Thiersch, *Pharos, Antike Islam und Occident*, Leipzig, 1909; H. Saladin, *Le Phare d'Alexandrie*, « Journal des Savants », 1912, pp. 452-456; P. Lavedan, *Dictionnaire des Antiquités grecques et romaines*, Paris, 1931, pp. 749 sgg.
2. *Géographie de Strabon*, V, 17, cfr. ed. Paris, 1819, p. 328.
3. Plinio, *Naturalis historia*, XXVI, 8.
4. B. de Montfaucon, *Dissertation sur le phare d'Alexandrie*, in *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, [Paris], 1729, pp. 576-591.
5. I. Vossius, *Observationes ad Pomponium Melam*, L'Aia, 1658, pp. 204-206.
6. Flavius Josèphe, *Antiquités Judaïques*, XVI, 5.
7. J. Quicherat, *Catalogue général des manuscrits*, V, Paris, 1872, p. 647. Ms. della Biblioteca di Charleville, n° 220, XII secolo.

8. H. Bordier, *Les Livres des Miracles et opuscules de Grégoire de Tours*, IV, Paris, 1874, p. 11.
 9. J. Quicherat, *Mélanges d'Archéologie et d'Histoire, Architecture du Moyen Age*, Paris, 1886, pp. 506-511.
 10. U. Chevreau, *Histoire du Monde*, IV, Paris, 1669, lib. 8, *Les Merveilles du Monde*, pp. 249-268 e 276.
 11. *Abrégé des Merveilles*, trad. B. Carra de Vaux, in *Actes de la Société philosophique*, XXVI, Paris, 1897, p. 282. Vedi i resoconti di G. Maspero (« Journal des Savants », 1899, pp. 70 sgg.) e di M. Berthelot (*ibidem*, pp. 248 sgg.).
 12. B. Carra de Vaux, *op.cit.*, pp. 175, 201, 250.
 13. Lucien de Samosate, *Histoires véritables*, Amsterdam, 1787, p. 7.
 14. B. Carra de Vaux, *op.cit.*, p. 234.
 15. Per i testi orientali relativi al Faro vedi H. Thiersch, *op.cit.*, pp. 39-49.
 16. J. de Goeje, *Ibn Khordadbeh*, « Bibliotheca geographorum arabicorum », VI, Lyon, 1889, p. 114.
 17. J. de Goeje, *Ibn al Faqih*, *ibidem*, V, p. 72.
 18. Masoudi, *Prairies d'or*, II, 11, trad. Barbier de Maynard, Paris, 1863, pp. 431-435 e *Le Livre d'Avertissement*, trad. J. de Goeje, *op.cit.*, VIII, pp. 46-48.
 19. J. de Goeje, *Maqdisi*, *op.cit.*, VIII, p. 210.
 20. Dimisqui, *Cosmographie*, trad. Mehren, Copenaghen, 1866, p. 36.
 21. Abdulfedha, *Descriptio Aegypti*, Gottinga, 1770, p. 7.
 22. Ch.A. Schefer, *Relation du voyage de Nassiri Khosrau*, Paris, 1881, p. 119.
 23. Ahmed el Absihi, *Kitab al Mostatraf*, II, trad. G. Rat, Paris, 1902, p. 359.
 24. Beniamino di Tudela, *Itinerarium*, Anversa, 1575, p. 107.
 25. La « parasanga », unità di misura dell'antica Persia, corrisponde a 5250 m. Dai moderni è stata valutata 1000 passi o un miglio.
 26. *Tabula itineraria ex illustri Peutingerorum bibliotheca*, Anversa, 1590; E. Desjardins, *Table de Peutinger, conservée à Vienne*, Paris, 1869, segmento VIII, 2B.
 27.

Da lassù con uno specchio
 possono vedere benissimo
 quando si verrà ad assediarli
 per mare o per terra.
 Si vede bene nello specchio
 che era collocato sopra la torre
 venire verso di loro i nemici:
 dunque potevano bene premunirsi,
 prepararsi alla difesa;
 non era facile sorprenderli.
 . . .
 Grande meraviglia sembrava a tutti
 perché più grande è di sopra che di sotto
 e meraviglioso tutti quanti
 consideravano lo specchio.
- Eneas, roman du XII^e siècle*, a cura di J.J. Salverda de Grave, « Classiques français du Moyen Age », Paris, 1929, p. 52, v. 7604-7632; E. Faral, *Recherches sur les sources latines des contes et des romans courtois du Moyen Age*, Paris, 1913, pp. 79-80; J. Frappier, *Variations sur le thème du miroir, de Ventadour à Maurice Scève*, « Cahiers de l'Association internationale des Etudes françaises », II, 1959, p. 137.

28. R. Bacon, *De mirabili potestate artis et naturae*, Parigi, 1543, p. 172; *De l'admirable pouvoir et puissance de l'Art et de la Nature*, Lyon, 1557, p. 21. Citiamo da A. Poisson, trad. e comm., Paris, 1893, p. 37.
29. Jules César, *Guerre d'Alexandrie*, ed. Budé, Paris, 1954, XIV, p. 14.
30. Jean Léon (Hasan ibn Mohamed), *Description de l'Afrique, tierce partie du Monde*, Lyon, 1556, p. 341, ed. Anversa, 1556, p. 358. Sulla personalità dell'autore vedi Ch.-H. Schaefer, *Léon l'Africain dit Jean*, Paris, 1896-1898.
31. Il testo è stato in parte riprodotto da P. Bayle, *Dictionnaire historique et critique*, II, Rotterdam, 1697, p. 281.
32. Milano, Ambrosiana, ms. y 72, citato da F. Starace, *Il Colosso di Rodi*, « Psicon » 7 (1977), *Le meraviglie del mondo*, p. 21; vedi anche M.L. Madonna, « *Septem Mundi miracula* », *il Colosso di Rodi*, *ibidem*, pp. 45 sgg.
33. G. Boucher, *Les Sérées*, Poitiers, 1584, p. 171.
34. A. Thévet, *Cosmographie du Levant*, Paris, 1554, p. 105.
35. M.L. Madonna, *op.cit.*, fig. I.
36. M. Fenaille, *Etat général des Tapisseries de la Manufacture des Gobelins, Les ateliers parisiens du XVII^e siècle (1601-1662)*, Paris, 1923, p. 193. Il disegno attribuito al Caron si trova al Cabinet des Estampes della B.N. (Rés. Add. 105). L'arazzo, eseguito da F. de la Planche, è citato nell'inventario del 1623 al Mobilier National; cfr. *L'Ecole de Fontainebleau*, catalogo della mostra, Grand Palais, Paris, 1972, n° 469, p. 261.
37. M. Crusius, *Turcograeciae libri 8*, Basilea, 1584, p. 231.
38. A. Bruzin de la Martinière, *Le grand Dictionnaire géographique et critique*, VI, La Haye, 1726, p. 270.
39. B. de Montfaucon, *op.cit.*, p. 541.
40. B. Abat, *Amusements philosophiques sur diverses parties des sciences et particulièrement de le physique et des mathématiques*, Amsterdam, 1763, p. 215.
41. Beniamino di Tudela, *Itinerarium*, Lione, 1633, *De Reysen van R. Benjamin Tudelius*, Amsterdam, 1666, *Voyage du rabbin Benjamin de Tudèle*, Amsterdam, 1734.
42. J.-F. Montucla, *Histoire des mathématiques*, III, 2^a ed., Paris, 1802, p. 560.
43. G. Libri (Carrucci della Sommata), *Histoire des Sciences mathématiques en Italie*, II, Paris, 1838, p. 215.
44. G.B. Della Porta, *Magiae naturalis libri XXI*, Napoli, 1589, p. 270.
45. G. Schott, *Magia universalis naturae et artis*, Bamberg, 1657, p. 492.
46. P. Aresi, *Delle sacre imprese libri IV*, Tortona, 1630, p. 454, riprodotto da P.M. Terzago, *Museo del Canonico Manfredo Settala Nobile milanese*, Tortona, 1677, p. 14.
47. A. Kircher, *Ars magna lucis et umbrae*, Roma, 1646, p. 909.
48. Vedi la corrispondenza di Boulliau, B.N., ms. suppl. fr. 987, t. 26. La lettera fu riprodotta da G. Libri, *op.cit.*, pp. 218-222.
49. M. de Valois, *Sur l'origine du verre et de ses différents usages chez les Anciens*, in *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, I, [Paris], 1717, p. 111.
50. B. de Montfaucon, *op.cit.*, p. 581.
51. B. Abat, *op.cit.*, pp. 361-414.
52. Il telescopio di Newton fu riprodotto e descritto nel « *Journal des sçavans* » del 29 febbraio 1672, p. 52.
53. J. Gregory, *Optica promota*, Londra, 1663, p. 94.

54. M. Mersenne, *Harmonie universelle*, Paris, 1636, pp. 60-61. Vedi anche Ch. Adam – P. Tannery, *Oeuvres de Descartes*, II, *Correspondance*, Paris, 1898, pp. 539 e 589.
55. « Journal des sçavans », 1672, p. 98. L'invenzione francese è presentata a seguito della pubblicazione del telescopio di Newton nella stessa rivista, p. 52. Vedi J. Tevereau, *Le télescope du type Cassegrain*, Paris, 1919.
56. G. Biancani, *Sphaera mundi*, Bologna, 1620, *Echometria*, pp. 414-443.
57. J.-F. Montucla, *Histoire des mathématiques*, Paris, 1758, pp. 643-647. Sulla formazione del telescopio vedi A. Danjon – A. Couder, *Lunettes et télescopes*, Paris, 1935, pp. 589 sgg.; H.C. King, *The History of Telescope*, London, 1955, pp. 67-91: secondo l'autore, il più antico telescopio a riflessione sarebbe quello di Leonard Digges (*Pontometria*, Oxford, 1571).
58. N. Zucchi, *Optica philosophia experimentis et ratione*, Lione, 1652, p. 124.
59. Sénèque, *Questions naturelles*, I, ed. Budé Paris, 1929, p. 45.
60. J. Zahn, *Oculus artificialis*, Erfurt, 1685, pp. 556.
61. Abdulfedha, *Descriptio Aegypti*, Gottinga, 1770, p. 7.
62. G.L. de Buffon, *Histoire naturelle générale, Supplément*, I, Paris, 1774, pp. 478-482.
63. Vedi sopra cap. V, p. 128.
64. Amerlhon, *Mémoire dans lequel on examine s'il est prouvé que les Anciens avaient connu le télescope comme quelques Modernes le prétendent*, *Histoire de l'Académie Royale des Inscriptions*, 42, 1786, pp. 503-508.
65. Nota indirizzata al presidente dell'Académie des Sciences da M. Morand, « L'Echo du monde savant », n° 30, 20 ottobre 1842, p. 686.
66. Th.-H. Martin, *Sur les instruments d'optique faussement attribués aux Anciens*, Paris, 1871, pp. 17-23.
67. H. Thiersch, *op.cit.*, pp. 91 sgg., p. 73.
68. Vedi « Philosophical Transactions », 1795, e J.-F. Montucla, *op.cit.*, III, 2ª ed. del 1802, completata da Lalande.
69. A. Mee, *Observational Astronomy*, Cardiff, 1893.

7. LO SPECCHIO DI PITAGORA

1. A. Kircher, *Ars magna lucis et umbrae*, Roma, 1646, pp. 908-909.
2. G.B. Della Porta, *Magiae naturalis libri XXI*, Napoli, 1589, lib. XVII, cap. 17, p. 276.
3. H.C. Agrippa, *De occulta philosophia*, Colonia, 1529, lib. I, cap. 6; citiamo dalla trad. francese *La Philosophie occulte*, La Haye, 1727, p. 17.
4. G. Schott, *Magia universalis naturae et artis*, Bamberg, 1657, p. 439.
5. P. Guillebaud, *Trésor chronologique*, I, Paris, 1642, p. 519.
6. P. Bayle, *Dictionnaire historique et critique*, II, Rotterdam, 1697, voce *Pythagore*, p. 281.
7. Aristophane, *Les Nuées*, coll. Budé, Paris, 1934, v. 745-755, p. 195.
8. Platone, *Gorgia*, 513 a; Plinio, *Naturalis historia*, XXX, 1; Virgilio, *Bucolice*, 8, 69.
9. *Aristophanis comoediae undecim cum scholiis antiquis*, Averliae Allobrugum, 1607, p. 169.
10. « Vi è un gioco, inventato da Pitagora, che si fa con uno specchio, in questo modo. In tempo di luna piena, qualcuno scrive in uno specchio tutto ciò che vuole con del sangue e, avendo avvertito un altro, si mette dietro e volge verso la luna le lettere scritte nello specchio:

allora l'altro, fissando attentamente lo sguardo nel cerchio della luna, vi legge tutto ciò che è scritto sullo specchio, come se fosse scritto sulla luna ». Cl.-G. Bachet, *Les Epîtres d'Ovide*, Bourg-en-Bresse, 1626, p. 608.

11. P. Boudraux, *Le texte d'Aristophane et ses commentateurs*, Paris, 1919, p. 64.

12. Vedi Suida, *Lexicon*, Colonia, 1610.

13. *Histoire véritable de Lucien*, Paris, 1885, p. 286.

14. L. Ricchieri (detto Coelius Rodriginus), *Lectionum antiquarum Libri XVI*, Venezia, 1516, Basilea, 1542, lib. IX, cap. 23, p. 347.

15. N. Conti, *Mythologiae sive explicationum fabularum libri decem*, Venezia, 1551; citiamo da Noël Le Comte, *Mythologie*, Lyon, 1604, p. 237.

16. Se comprassi una donna Tessalica
che, essendo maga, attirasse la luna
e la rinchiudesse poi in un luogo sicuro
come uno specchio bombato e lucente.

P. Le Loyer, *Des spectres ou apparitions et visions d'esprits, anges ou démons se montrant sensiblement aux hommes*, Angres, 1586, p. 78.

17. E. Mâle, *L'Art religieux du XIII^e siècle en France*, Paris, 1925, p. 87.

18. H.R. Trevor-Roper, *The European Witch-Craze of the 16th and 17th Centuries*, London, 1969, pp. 40 sgg.

19. M. del Rio, *Les controverses et recherches magiques*, Paris, 1612, p. 78.

20. F. Torreblanca, *Epitomes Deliciarum libri in quibus aperta vel occulta invocatio daemonis intervenit*, Madrid, 1615, vol. 57.

21. P. de l'Ancre, *L'incertitude et mescréance du sortilège pleinement convaincus*, Paris, 1622, p. 252. Vedi anche H.R. Trevor-Roper, *op.cit.*, p. 80.

22. G. Naudé, *Apologie pour tous les grands personnages qui ont été fausement soupçonnés de Magie*, Paris, 1625, p. 227.

23. R. Moreau, *Schola salernitana*, Parigi, 1625, p. 325.

24. F. Risner, *Opticae libri quatuor*, Parigi, 1606, p. 211.

25. G. Schott, *op.cit.*, p. 442.

26. T. Campanella, *De sensu rerum et magia*, Francoforte, 1620, p. 329.

27. J. Meursius, *Graecia ludibunda. De Ludis Graecorum*, Lione, 1625, p. 58.

28. Cl.-G. Bachet, *op.cit.*, p. 608.

29. J.-C. Boulenger, *De Ludis privatis ac domesticis veterum*, Lione, 1627, p. 58, *De speculo Pythagorae seu Pythago*.

30. B. Cesi, *Mineralogia sive Naturalis philosophiae thesauri*, Lione, 1638, p. 466.

31. J. Leurechon, *Récréations mathématiques*, Pont-à-Mousson, 1626, p. 171.

32. P. Massé, *De l'imposture et tromperie des diables, devins et sorciers*, Paris, 1579, pp. 71, 109, 122.

33. M. del Rio, *op.cit.*, p. 52.

34. G. Naudé, *op.cit.*, pp. 55-76 sgg.

35. B. Peyera, *Adversus fallaces et superstitiosas artes, id est de Magia*, Lione, 1529, lib. I, cap. 9, pp. 58 sgg.

36. G. Naudé, *op.cit.*, pp. 201 sgg.

37. Jacques d'Autun, *L'incrédulité sçavante et la crédulité ignorante*, Lyon, 1670, pp. 935 e 992.

38. Le P. David L'Enfant, *Histoire générale de tous les siècles de la nouvelle Loy, laquelle enseigne ce qui est arrivé de plus notable dans l'Eglise et dans le monde tous les jours de l'année*, II, Paris, 1680, p. 216.

8. SPECCHI MAGICI

1. J.Ch. Wiegleb, *Natürliche Magie aus allerhand belustigenden und nützlichen Kunststücken*, V, Berlin-Stettin, 1791, pp. 100-104.
2. Leonardo da Vinci, *Notebooks*, ed. a cura di J.P. Richter, I, New York, 1970, p. 254, n° 508.
3. G.B. Della Porta, *Magia naturalis oder Haus-Kunst und Wunderbuch*, Nürnberg, 1680.
4. P. Sucher, *Les sources du merveilleux chez E.T.A. Hoffmann*, Paris, 1912, pp. 104 sgg.
5. E.T.A. Hoffmann, *Le pot d'or, fantaisie à la manière de Callot*, Paris, 1830, pp. 181-182.
6. Citiamo da H. Blaze, *Le Faust de Goethe*, Paris, 1840, p. 222.
7. Si avvicina allo specchio e pronunciando su di lui
le parole il cui impero è il più vasto
ed infine dopo molti giri e molti strani gesti
ordinando ai demoni infernali e celesti
di assistere al potere di questo vetro incantato,
ella fa scorgere a Timandro quella Bellezza,
che egli ama tanto vedere, animare la sua superficie
e il fuoco dei suoi occhi brillare in questo specchio.
J. Bertaut, *Oeuvres poétiques*, Paris, 1891, p. 212.
8. E mentre ero nella camera
venni da quella parte e guardo dentro:
mi accorgo di vedere nel mio specchio
la pura immagine della mia dama
e del suo volto...
J. Froissart, *L'Espinette amoureuse*, ed. A Fournier, Paris, 1958, v. 2626-2634; J. Frappier, *Variations sur le thème des miroirs, de Bernard de Ventadour à Maurice Scève*, « Cahiers de l'Association internationale des Etudes françaises », XVII, 1959, p. 140.
9. M.G. Lewis, *The Monk*, London, 1796. Citiamo dalla trad. franc. *Le Moine*, Paris, 1797, pp. 245-247.
10. W. Shakespeare, *Macbeth*, atto V, scena 1.
11. S. Goulart, *Le Trésor des Histoires admirables et mémorables de notre temps*, IV, Colonia, 1614, p. 438. Per gli altri testi letterari e storici vedi A. Delatte, *La catoptromancie grecque et ses dérivés*, Liège, 1932, pp. 84-89, e G.F. Hartlaub, *Zauber des Spiegels, Geschichte und Bedeutung des Spiegels in der Kunst*, München, 1951, p. 120.
12. *Les oeuvres d'Estienne Pasquier, conseiller et avocat général du Roi, contenant... et les lettres de Nicolas Pasquier, fils d'Estienne*, II, Amsterdam, 1723, p. 1057.
13. E. Defrance, *Catherine des Médicis et ses magiciens envoûteurs*, Paris, 1911, cap. IV, *Le miroir magique*, pp. 130 sgg.; Papus, *Traité élémentaire de magie pratique*, Paris, 1893, pp. 308 sgg.; P. Sédar, *Les miroirs magiques*, Paris, 1895, pp. 56 sgg.; Collin de Plancy, *Curiosité des sciences occultes*, Paris, 1885, p. 260.
14. Sparziano, *Didus Julianus*, cap. VII. Sulla catottromanzia antica vedi L.-F.-A. Maury, *La magie et l'astrologie dans l'Antiquité et au Moyen Age*, Paris, 1860, pp. 426 sgg.; A Delatte, *op.cit.*, pp. 133 sgg.
15. Aristophane, *Les Acharniens*, ed. Budé, Paris, 1934, p. 62.
16. Apulée, *Apologie*, ed. Budé, Paris, 1971, cap. XLII, p. 52.
17. Jamblique, *Les mystères d'Egypte*, ed. Budé, Paris, 1966, II, 10 e III, 29, pp. 94 e 141.
18. Citiamo da *Pausanias ou voyage historique de la Grèce*, Paris, 1731, lib. VII, cap. 21, p. 115.
19. R. Hercher, *Artemidori Daldiani onicriticon libri V*, Leipzig, 1864, lib. II, 7, pp. 90-92; vedi la trad. in A. Delatte, *op.cit.*, p. 150. Qui citiamo da Artemidoro, *L'arte dei sogni*, a cura di Dario Del Corno, Milano, 1975, p. 96, « Specchiarsi ».

20. I. Casaubon, *Historiae augustae scriptores*, Parigi, 1603, p. 250. Vedi L.-F.-A. Maury, *La magie*, p. 428.
21. Museo di Berlino, E. Gerhard, *Auserlesene gr. Vasenbilder*, IV, Berlin, 1858, pp. 103-104, tav. 328; A. Furtwängler – A. Reichholz, *Griechische Vasenbilder*, III, Berlin, 1909, l. 110, tav. 140; Ch. Dugas, *Aison*, Paris, 1930, p. 30, fig. 7. Raffigurazioni simili sono state identificate, fra le altre, su un'anfora del Louvre, una pelike a figure rosse del museo di San Francisco (Artemide offre una coppa ad Apollo), la cista Barberini di Palestrina (Apollo consulta una coppa vuota che serve da specchio), un bassorilievo di Egina (stessa scena, IV 5), una pelike di Napoli (Afrodite offre una coppa oracolare a Eros), ecc.; vedi P. Amandry, *La mantique apollinienne à Delphes, Essai sur le fonctionnement de l'oracle*, Paris, 1950, pp. 66-77, cap. VI, *Monuments figurés*, che raccoglie 24 esempi; N. Hagedé, *La métaphore du miroir dans les Épîtres de saint Paul*, Neuchâtel, 1957, pp. 84-88, *Les Monuments* (tav. I-VII). Sugli affreschi della villa dei Misteri di Pompei vedi anche V. Macchioro, *Zagreus*, Firenze, 1930, pp. 82 sgg.; V. Rostovzeff, *Mystic Italy*, New York, 1928, p. 40.
22. Gregorio di Tours, *De gloria martyrum*, trad. H.-L. Bordier, Paris, 1847, cap. I, p. 7.
23. Pietro Comestore, *Scolastica historia*, cap. VII.
24. Gervasio di Tilbury, *Otia imperialia*, cap. V, vedi ed. Hannover, 1856.
25. F. Faber, *Voyage à Jérusalem*, Paris, 1546.
26. Pozzo di verità limpido e nero
 ove trema una livida stella
Ch. Baudelaire, *Les Fleurs du Mal*, l'an 1868, XLIII, *L'Irrémédiable*.
27. Giovanni di Salisbury, *Polycraticus*, lib. I, cap. 12, Migne, P.L. 199, col. 408.
28. Vedi sopra cap. III, *Specchi divini*, p. 74 e nota 15.
29. Sant'Agostino, *De civitate Dei*, VII, 35, Migne, P.L. 41, col. 225. Sui procedimenti divinatori che sant'Agostino attribuisce al diavolo vedi Bouché-Leclercq, *Histoire de la divination dans l'Antiquité*, I, Paris, 1879, pp. 100 sgg.
30. Gervasio di Tilbury, *op.cit.*, cap. XVII, p. 6; cfr. A. Delatte, *op.cit.*, p. 23.
31. Michele Scoto, *Liber introductorius*, conosciuto in un manoscritto del Quattrocento (Bodley 266) i cui frammenti sono stati riprodotti da L. Thorndike, *A History of Magic and Experimental Sciences during the First Half of the Thirteen Centuries of our Era*, II, New York, 1923, p. 320; A. Delatte, *op.cit.*, pp. 25-26.
32. Da Orioli, in Muratori (*Rerum italicarum scriptores*, I, col. 545); vedi L.-F.A. Maury, *Sur un miroir magique du XV^e ou XVI^e siècle*, « Revue archéologique », V, 1846, p. 159.
33. *Ars Alphiari Florieth ydee*, vedi A. Delatte, *op.cit.*, p. 46.
34. N. Eymericus, *Directorum inquisitorum*, Roma, 1578, pp. 235-236.
35. Vedi *Grimorium verum vel probatissimae Claviculae Rabini Hebraïci*, Memphis (*sic*), 1517, pp. 44-47. A. Delatte (*op.cit.*, p. 99) segnala un certo numero di manoscritti tardi della stessa opera, B.N., lat. 15177 (XVII sec.), lat. 18510 e fr. 23244 (XVIII sec.).
36. Guillaume d'Auvergne, *Opera omnia*, I, Parigi, 1674, pp. 878, 1049 sgg, 1057.; cfr. L. Thorndike, *op.cit.*, pp. 287-364-365, e A. Delatte, *op.cit.*, pp. 28 sgg.
37. Pico della Mirandola, *Opera omnia*, II, Basilea, 1601, pp. 286-287.
38. J. Hansen, *Quellen und Untersuchungen zur Geschichte des Hexenwahns und der Hexenverfolgung im Mittelalter*, Bonn, 1901, pp. 43. sgg.
39. *Bullarum collectio*, III, Paris, 1741, pars 3, p. 194.
40. L.-F.-A. Maury, *Le miroir magique*, p. 159.
41. J. Hartlieb, *Buch aller verbotenen Kunst und der Zauberei* (1456), cap. 86; vedi Fr. Panzer, *Bayerische Sagen und Braüche*, II, München, 1855, p. 257, e A. Delatte, *op.cit.*, p. 51.
42. Paracelso, *De Presagiis*, Basilea, 1569, pp. 28, 82, 95 sgg., 110 sgg.; *De Summis Naturae*

Mysteriis libri tres, Basilea, 1570, pp. 33, 37, 40, 117; *De Caducis*, *Bücher und Schriften*, Basilea, 1589, IV, pp. 332, 357; *De preparationibus*, *ibidem*, VI, p. 233; *De Transmut. Rerum Naturalium*, *ibidem*, VI, p. 311; *De Signatura Rerum Naturalium*, *ibidem*, VI, pp. 329-351; *Coelum philosophorum*, *ibidem*, VI, pp. 386-396; *Opera mineralis*, Amsterdam, 1652, p. 77; vedi A.E. Waite, *The Hermetic and Alchemical Writers*, London, 1894, I, pp. 171-188, II, pp. 296, 303, 313 sgg.; A. Delatte, *op.cit.*, p. 69.

43. D. Martin Luther *Tischreden*, V, ed. Weimar, 1912, n° 5457, p. 165, articolo di Heidenreich.

44. J. Frappier, *op.cit.*, p. 139; J. Lemaire de Belges, *La Concorde des deux langages*, ed. J. Frappier, Paris, 1947, p. 45.

45. L.-F.-A. Maury, *Le miroir magique*, p. 156.

46. J. Princen, *Note on the Magic Mirrors of Japan*, « Journal of the Asiatic Society of Bengal », I, Calcutta, 1832, p. 242.

47. Vedi sopra.

48. L. Ricchieri (detto Coelus Rodriginus), *Lectionum antiquarum libri XVI*, Venezia, 1516, e Basilea, 1542, pp. 268 e 562.

49. Rabelais, *Tiers Livre*, cap. 25, *Comment Pantagruel prend conseil de Her'Trippe*.

50. J. Fernel, *Ambiani de abditis rerum causis liber duo*, Paris, 1548, p. 112.

51. G. Cardano, *De Subtilitate*, Norimberga, 1550. Citiamo da *De la subtilité*, Paris, 1556, p. 379.

52. G. Peucer, *Commentarium de principiis divinationum generibus*, Wittenberg, 1553, lib. V, cap. 7, pp. 123v.-126v. Citiamo dalla trad. franc. *Les devins ou commentaires des principales sortes de révélations*, Anversa, 1584, pp. 220-224. Nella terminologia greca relativa alla mantica delle riflessioni, l'idromanzia era la sola citata con un riferimento alla fonte (sant'Agostino-Varrone). I termini *catottromanzia*, *lecanomanzia*, *gastromanzia*, *cristallomanzia*, *onicomanzia*, si diffondono nel corso del Cinquecento – un secolo pur così fiero della sua erudizione – senza che si trovi alcuna menzione di un testo di provenienza. I classici che riferivano queste operazioni (Sparziano, Apuleio, Pausania, Artemidoro) non se ne servivano. Sulla mantica antica vedi A. Bouché-Leclercq, *op.cit.*, I, cap. III, *Divinations par les objets inanimés*, pp. 170-188, e P. Amandry, *op.cit.* Sullo sviluppo e la rappresentazione di alcune di queste pratiche oracolari vedi W. Thomas, *Crystal Gazing in History and Praxis*, London, 1908; G.F. Hartlaub, *Antike Wahrsagungen in Bildern Tizians*, « Pantheon », 1941, quad. 11, e dello stesso autore *Tizians Liebesorakel und seine Kristallseherin*, « Zeitschrift für Kunst », IV, 1950, quad. 1. Gli eruditi moderni usano correntemente il vocabolario mantico in voga dal Rinascimento.

53. M. Psello, *De Demonibus*, *interpres M. Ficinus*, Venezia, 1497, e Lyon, 1552, p. 359.

54. J. Wier, *De Prodigis daemonorum*, Basilea, 1563, lib. II, cap. 12 e lib. VI, cap. 28; *Histoires, Disputes et Discours... du Diable*, Paris, 1579, p. 32.

55. Essi sono così sciocchi e balordi che temono
gli ammalianti importuni che li dominano e li costringono
ad ubbidirli e li tengono rinchiusi
dentro degli specchi o degli anelli magici:
non osano uscirne, incantati da un mormorio
o da parole ignote o da qualche figura.

Pierre de Ronsard, Hymne des Daimons, ed. critica a cura di A.-M. Schmidt, Paris, 1938, p. 69.

56. P. Massé, *De l'imposture et tromperie des diables, devins et sorciers*, Paris, 1579, p. 32.

57. J. Bodin angevin, *De la démonologie des sorciers*, Paris, 1580, pp. 56-60.

58. R. Scott, *Discovery of Witchcraft*, London, 1584.

59. M. del Rio, *Des Controverses et recherches magiques*, Paris, 1612, p. 78.

60. R. Le Loyer, *Des spectres ou apparitions et visions des esprits, anges ou démons se montrant sensiblement aux hommes*, Angers, 1586, p. 268.

61. Vedi capitolo precedente, p. 175.
62. E. Torreblanca, *Epitomes Deliciarum libri in quibus aperta vel occulta invocatio daemonis intervenit*, Madrid, 1615, p. 57.
63. J.J. Boissard, *De Divinatione et magicis prestigiis*, Appenheim, 1615, pp. 15 sgg.
64. J. G. Godelman, *Von Zaubern, Hexen und Unholden warhafftiger...*, Frankfurt-am-Main, 1592, p. 28.
65. P. de l'Ancre, *L'incertitude de mescréance du sortilège pleinement convaincues*, Paris, 1622, pp. 252-267.
66. W. Scott, *Lady of the Last Minstrel (1805)*; citiamo dalla ed. franc. *Le Lai du dernier Ménestrel*, Paris, 1824, cap. VI, pp. 169-172.
67. Th. A. d'Aubigné, *Oeuvres complètes*, I, Paris, 1873, p. 435.
68. Vedi J. Hansen, *op.cit.*, p. 579; K. Bartsch, *Sagen, Märchen und Gebräuche*, II, Wien, 1810, pp. 18 e 32; G. Röheim, *Spiegel-Zauber*, Leipzig, 1919, p. 42; F. Delacroix, *Les procès de sorcellerie au XVII^e siècle*, Paris, 1894, e A. Delatte, *op.cit.*, p. 91.
69. L.-A. Cahagnet, *Magie magnétique, Traité historique et pratique*, Paris, 1854, pp. 72-130.
70. Vedi L. Bell, *Le Miroir de Cagliostro*, Paris, 1860.
71. Per lo specchio di Swedenborg vedi R. Sedir, *op.cit.*, p. 46.
72. Su queste superstizioni popolari vedi J. von Negelein, *Bild, Spiegel und Schatten in Völkerglaube*, « Archiv für Religionswissenschaft », V, 1902, pp. 1-37; per le loro spiegazioni psicologiche, P. Janet, *Sur la divination par les miroirs et la hallucination subconsciente, névroses et idées fixes*, Paris, 1898.
73. F. Nietzsche, *Also sprach Zarathustra*. Citiamo dalla traduzione di Mazzino Montinari, *Così parlò Zarathustra*, Milano, 1968, p. 97: « Il fanciullo con lo specchio ». Nel suo studio psicanalitico sulla magia dello specchio (*Spiegel-Zauber, Internationale psychoanalytische Bibliothek*, 6, Leipzig, 1919), G. Röheim spiega, tra l'altro, l'intervento del bambino con le attitudini particolari dell'individuo, nel suo periodo infantile, alle rivelazioni delle conoscenze inconse e alle sospensioni dei suoi giudizi personali, che corrispondono alla seconda tappa ontogenetica dello sviluppo psicosessuale... Il demonio che appare nello specchio sarebbe la proiezione delle rappresentazioni rimosse. Vedi anche H. Damisch, *Narcisses*, « Nouvelle Revue de psychanalyse », primavera 1976, p. 143, nota 3.

9. SPECCHI ARTIFICIALI

1. H.C. Agrippa, *De occulta philosophia*, Colonia, 1529, lib. I, cap. 6 e lib. II, cap. I. Citiamo dalla traduzione francese *La Philosophie occulte*, La Haye, 1727, pp. 17 e 210.
2. R. Mirami, *Compendiosa introduzione alla prima parte della specularia*, Ferrara, 1582, p. 4.
3. J. Pena, *Euclidis optica et catoptrica*, Parigi, 1557, prefazione *De usu optices*, pp. bbiiii e sgg.
4. Plutarco, *Le Vite degli uomini illustri*, Dione, XIII e Bruto, XII.
5. M. Psello, *De Daemonibus interpretes M. Ficinus*, Lione, 1552, p. 349.
6. Lucano, *Farsaglia*, 3, 160.
7. Cfr. *Pausanias ou voyage en Grèce*, Paris, 1731, lib. IX, *Voyage en Béotie*, p. 170. L'autore descrive un fumo denso, e non lo spettro del defunto, che si alza sopra il sepolcro.
8. *Primo libro di Samuele*, xxviii, 8-14.
9. F. Risner, *Opticae libri quatuor ex voto Petri Rami*, Kassel, 1606, *Introduction*, s.p.

10. L. Nix – W. Schmidt, *Hérons von Alexandrien Mechanik und Katoptrik*, Teubner, Leipzig, 1900, pp. 350-353.
11. Bibl. Vaticana, Ottobon. lat. 1850 (XIII sec.), Amplonianus Qu 387 (XIV sec.), Tolomeo, *De speculis*, Venezia, 1518.
12. Vitellione, V, 59, vedi *Vitellionis de natura ratione et proiectione quam perspectivam vocant*, Norimberga, 1535, p. 138.
13. G. Cardano, *De Subtilitate*, Norimberga, 1550, lib. IV; *De la subtilité et subtiles inventions*, Paris, 1556, p. 90.
14. J.J. Wecker, *De Secretis*, Basilea, 1587, p. 564.
15. A. Rhodius, *Optica*, Wittenberg, 1611, p. 324.
16. G. Schott, *Magia universalis naturae et artis*, Bamberg, 1517, p. 310.
17. L. Nix – W. Schmidt, *op.cit.*, pp. 358-365.
18. M. Berthelot, *Les merveilles de l’Egypte et le prestige des savants alexandrins*, « Journal des Savants », 1899, p. 244, *Prestiges fondés sur les phénomènes optiques. Apparitions*.
19. S. Vogl, *Pseudo-Euclides De Speculis*, « Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften », XXVI, ed. Teubner, Leipzig-Berlin, 1911, p. 107; cfr. R.V. Rose, *Anecdota greco-latina*, II, Berlin, 1870, pp. 318 e 328.
20. Vitellione, *op.cit.*, p. 136 e *Vaticanus Ottobon. lat. 1850*, fol. 61².
21. A. Kircher, *Ars magna lucis et umbrae*, Roma, 1646, p. 846; G. Schott, *Magia universalis naturae et artis*, Bamberg, 1657, p. 282.
22. E.A. Robertson, *Mémoires récréatifs scientifiques et anecdotiques*, Paris, 1831, p. 344. L’autore confonde Caterina de’ Medici con Maria.
23. Jules Verne, *Voyages extraordinaires. Le Château des Carpathes*, Paris, s.a. (1892), p. 197.
24. P. Ver Eecke, *Euclide, l’optique et la catoptrique*, Paris-Bruges, 1938, pp. 110-111. Per un’analisi delle proposizioni di Euclide vedi G. Ovio, *L’ottica di Euclide*, Milano, 1918.
25. Sénèque, *Questions naturelles*, ed. Budé, I, Paris, 1929, p. 25, vedi sopra cap. II p. 50.
26. P. Hérigone, *Cinquième et dernier tome du cours mathématique*, Paris, 1637, p. 118. Questa proposizione è a lungo commentata dal punto di vista della fisiologia dell’occhio da G. Ovio, *op.cit.*, pp. 372-393.
27. Alhazen, *Optica*, ed. F. Risner, Basilea, 1572, p. 162.
28. Vitellione, VIII, II.
29.

Così fanno apparire fantasmi
 a coloro che vi guardano dentro;
 e li fanno apparire anche fuori
 come vivi, sia nell’acqua che nell’aria;
 e si possono vederli giocare
 fra l’occhio e lo specchio
 con diverse angolazioni,
 che il mezzo sia semplice o composto,
 di una sola o di più nature...
- Le Roman de la Rose*, ed. E. Langlois, IV, Paris, 1922, vv. 18181-18188.
30. G. Cardano, *op.cit.*, p. 75.
31. P. Le Loyer, *Des spectres ou apparitions d’esprits, anges et démons se montrant sensiblement aux hommes*, Angers, 1586, p. 126.
32. G.B. Della Porta, *Magiae naturalis libri IV*, Napoli, 1561; *La Magie naturelle en quatre livres*, Rouen, 1612, lib. IV, cap. 13, p. 480; *Magiae naturalis libri XXI*, Napoli, 1589, lib. XVII, cap. IV e V, pp. 264-265.

33. G.A. Magini, *Breve instruttione sopra l'apparenza e mirabili effetti dello specchio concavo sferico*, Bologna, 1611.
34. Questa nota ci è stata fornita da Catherine de Buzon: Il problema della localizzazione delle immagini negli specchi sferici, concavi o convessi, richiede, per essere risolto, che si determini per ogni specchio la zona di stigmatismo, cioè la zona nella quale deve trovarsi l'oggetto affinché lo specchio ne dia un'immagine accettabile. Infatti, contrariamente agli specchi piani, gli specchi sferici non sono rigorosamente stigmatici per ogni punto dello spazio: lo sono solo per il loro centro e per i punti della loro superficie. Per i punti vicini al centro e per dei punti qualsiasi tali che i raggi utili abbiano un angolo di incidenza infinitamente piccolo, gli specchi sferici hanno uno stigmatismo ravvicinato e, nelle condizioni dell'approssimazione di Gauss (specchio di debole apertura, oggetto di piccole dimensioni, piano, perpendicolare all'asse principale e vicino a questo asse), essi danno un'immagine accettabile, piana, perpendicolare all'asse e omotetica dell'oggetto.
35. J. Leurechon, *Récréations mathématiques composés de plusieurs problèmes plaisans et facétieux*, Bar-le-Duc, 1624, 2^a ed., Mont-de-Marsan, 1626, 3^a ed., Paris, 1627, pp. 100-102.
36. G. Ens, *Theumaturgus mathematicus*, Colonia, 1636.
37. Cl. Mydorge, *Examen du livre des Récréations mathématiques*, Paris, 1630, p. 203.
38. G.-A. Magini, *Brève instruction sur les apparences et admirables effets des miroirs concaves sphériques*, Paris, 1630.
39. Ch. Adams – P. Tannery, *Oeuvres de Descartes, I. Correspondance*, Paris, 1897, pp. 120-121.
40. M. Mersenne, *L'optique et la catoptrique*, Paris, 1651, p. 119.
41. I. Kant, *Traüme eines Geistersehers erläutert durch Traüme der Metaphysik*, Riga, 1766, pp. 59-64, e *Rêves d'un visionnaire*, trad. F. Courtès, Paris, 1967, pp. 78-80. Questo testo ci è stato segnalato da Catherine de Buzon.
42. Ch. Ozanam, *Récréations mathématiques*, Paris, 1694, p. 213.
43. *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, X, Neufchâtel, 1765, voce *Miroir*, p. 569.
44. E.G. Robertson, *op.cit.*, p. 115 e « Journal des sçavans », 1679, pp. 284-288.
45. E.A. Poe, *William Wilson*, in *Nouvelles histoires extraordinaires*, vedi *Oeuvres en prose*, Bibliothèque de la Pléiade, Paris, 1952, pp. 309-310.
46. G. Schott, *op.cit.*, pp. 320 e 327.
47. Vitellione, *op.cit.*, pp. 193-194.
48. G. Cardano, *op.cit.*, pp. 75 e 90.
49. G.B. Della Porta, *op.cit.*, ed. 1561, lib. IV, cap. 12, p. 479 dell'ed. di Rouen, 1612.
50. G.B. Della Porta, *op.cit.*, ed. 1589, lib. XVII, cap. 8, p. 268.
51. A. Kircher, *op.cit.*, lib. X, pars III, cap. 3 pp. 896-900.
52. G. Schott, *op.cit.*, pp. 349-351.
53. Z. Traber, *Nervus opticus*, Vienna, 1675, p. 130, fig. 56.

10. ABUSI, ERRORI E INGANNI

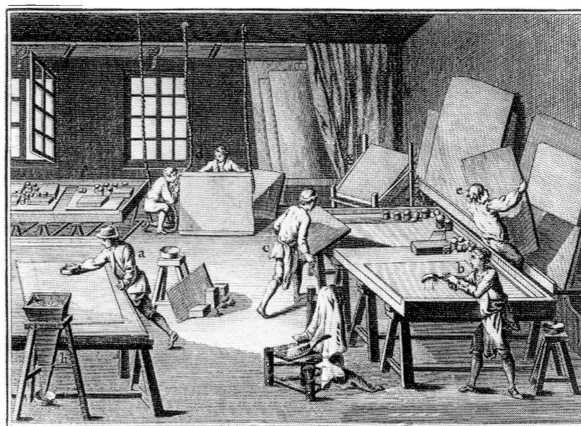
1. B. Cesi, *Mineralogia sive Naturalis philosophiae thesauri*, Lyon, 1636, lib. III, cap. XVI, sectio XV, *De speculorum abusu*, p. 464.
2. G. Biancani, *Sphaera mundi*, Bologna, 1620, p. 263.

3. J. Baltrušaitis, *La Quête d'Isis*, Paris, 1967, p. 193.
4. Ausonio, *Epigrammata LV*, vedi *Oeuvres complètes, Collection des auteurs latins*, 3, Paris, 1887, p. 23.
5. Plaute, *Comédies III, Curculio*, coll. Budé, Paris, 1935, atto IV, scena 4, p. 105.
6. Stace, *Silves*, ed. Budé, Paris, 1944, lib. III, 4, p. 128.
7. Ovide, *Les Métamorphoses*, I, coll. Budé, Paris, 1928, lib. III, p. 83. Vedi H. Damisch, *Narcisses*, « Nouvelle Revue de Psychanalyse », XIII, 1976, pp. 109-140.
8. B. Cesi, *op.cit.*, p. 460.
9. Plinio, *Naturalis historia*, VIII, 33.
10. Ms. della Bibl. de l'Arsenal, 44 Ch. Cahier – A. Martin, *Mélanges d'Archéologie et d'Histoire*, II, Paris, 1851, p. 213.
11. Sant'Agostino, *De Civitate Dei libri XXII amendatum per J. Vivem*, Basilea, 1522, lib. XVIII, cap. 13, p. 574.
12. S. Maioli, *Dies caniculares*, Magonza, 1607, e *Les jours caniculaires, c'est-à-dire des choses naturelles et surnaturelles*, Paris, 1609, p. 788.
13. N. Caussin, *Symbolica aegyptorum sapientia*, Paris, 1634, p. 440.
14. Sénèque, *Questions naturelles*, I, coll. Budé, Paris, 1929, XV-XVII, pp. 44-50. Per la storia di Ostio-Orazio vedi Svetonio, *Vita Horatii* (citiamo da *Vie d'Horace*, Marseille, 1854, p. 7) e G. Lessing, *Rettungen des Horaz*, in *Schriften*, III, Leipzig, 1754, pp. 28-29.
15. Virgile, *Bucoliques*, II, coll. Budé, Paris, 1967, p. 44.
16. Aulu-Gelle, *Les Nuits attiques*, XVI, 18, Paris, 1845, p. 145.
17. Platon, *Timée, Oeuvres complètes*, X, coll. Budé, Paris, 1925, p. 163.
18. I. Kant, *Prolégomènes à toute métaphysique future qui pourra se présenter comme science*, trad. Gibelin, Paris, 1967, pp. 48-49. Il confronto di questo testo con Pasteur è stato proposto da F. Dagognet, *Méthodes et doctrine dans l'oeuvre de Pasteur*, Paris, 1917, p. 65.
19. Lucrezio, *De rerum natura libri IV*, Verona, 1486; *De la nature des choses*, Paris, 1823, lib. IV, p. 18.
20. Plinio, *Naturalis historia*, XXXIII, 45, 9.
21. Apulée, *Apologie*, coll. Budé, Paris, 1971, XVI, p. 20. Sugli specchi greci vedi P. Oberländer, *Griechische Handspiegel*, Hamburg, 1967.
22. Alhazen, *Opticae thesaurus*, ed. Risner, Basilea, 1572, pp. 188-230.
23. G. Reisch, *Margarita philosophica*, Strasburgo, 1504, p. 869.
24. F. Maurolico, *Photismi de lumina et umbra ad perspectivam et radiorum incidentia facientes*, Napoli, 1611, p. 30. La data 1555 è indicata alla fine del libro.
25. P. Valeriano, *Hieroglyphica*, Basilea, 1561, cap. XLVIII. Citiamo dalla trad. franc. *Les Hiéroglyphiques de Valérien*, Lyon, 1615, p. 551.
26. R. Mirami, *Compendiosa introductione alla prima parte della specularia*, Ferrara, 1582, p. 5.
27. F. Risner, *Opticae libri IV*, Kassel, 1606, pp. 113 sgg. e A. Rhodius, *Optica*, Wittenberg, 1611, pp. 312 sgg.
28. G. Peckham, *Perspectiva communis*, Milano, 1480, p. 33.
29. Plinio, VIII, 25.
30. Sant'Ambrogio, *Hexameroni libri VI, Bibl. Patrum ecclesiasticorum latinorum selecta*, IX, Lipsia, 1850, lib. VI, cap. 4, p. 155.
31. Ugo di San-Vittore, *De Bestiis*, Migne, P.L. 177, col. 83.

32. Morgan Library, M. 81, *Bestiario* redatto a Lincoln verso il 1170, Belle de Costa Greene, *Exhibition of the New York Public Library*, New York, 1933, p. 19, tav. 33; Bibliothèque municipale de Douai, « *Revue de l'Art* », n° 8, 1970, fig. 6, p. 9.
33. « I cacciatori prendono degli specchi e li portano con sé quando vanno a cacciare la figliata della tigre ». « I cacciatori prendono i loro specchi e li mettono sulla strada quando se ne vanno. E la tigre è di tal natura che non sarà mai tanto furente da non essere indotta a fermarsi quando vede lo specchio. Allora crede di vedervi i suoi piccoli: e gode grandemente nel vedere la propria immagine ed è certa di aver trovato il suo tigrotto ». Ch. Cahier – H. Martin, *Mélanges d'Archéologie et d'Histoire*, II, Paris, 1851, *Le Physiologus ou Bestiaire*, p. 140.
34. J. Berger de Xivrey, *Tradition tératologique*, Paris, 1836, p. 523.
35. Vincent de Beauvais, *Speculum naturale lib. XIX*, Douai, 1624, lib. XIX, cap. 112, p. 1443.
36. Fr. Carmody, *Le Livre dou Tresors de Brunetto Latini*, Berkeley, 1948, p. 19.
37. Alberto Magno, *De animalibus*, Venezia, 1483, lib. XXIV, p. 224.
38. N. Caussin, *op.cit.*, p. 371.
39. S. Roche – P. Devinoy, *Miroirs, galeries et cabinets de glaces*, Paris, 1951, p. 16, fig. 54. Per l'iconografia e la bibliografia vedi *Chefs-d'oeuvre de la tapisserie du XIV^e au XVI^e siècle*, catalogo della mostra al Grand Palais, Paris, 1973, pp. 104 sgg.
40. G. Schott, *Magia universalis naturae et artis*, Bamberg, 1657, p. 317.
41. J. Leurechon, *Récréations mathématiques, composées de plusieurs problèmes plaisans et facétieux*, Bar-le-Duc, 1524, p. 100.
42. H. Schwarz, *The Mirror of the Artist and Mirror of the Devout, Observations on Some Paintings, Drawings and Prints of the Fifteenth Century*, in *Studies in the History of Art dedicated to Williams S. Suida*, 1959, pp. 90 sgg., fig. I; cfr. E. Panofsky, *Early Netherlandish Painting*, Cambridge, Mass., 1953, p. 305.
43. H. Roger de Piles, *Cours de Peinture par principes*, Paris, 1708, p. 109.
44. H. Schwarz, *The Mirror in Art*, « *Art Quarterly* », estate 1962, p. 97 e sgg., *Arnolfini portrait*, « *The Burlington Magazine* », 1934. Vedi anche J. Vilain, *L'autoportrait caché dans la peinture du XV^e siècle*, « *Revue de l'Art* », n° 8, 1970, pp. 53-54.
45. D. Carter, *Reflections in Armor in the Canon van der Paele Madonna*, « *The Art Bulletin* », 1954, pp. 60-62; J. Vilain, *op.cit.*, p. 54, che menziona uno scudo di San Michele (Anonimo ispano-fiammingo, 1475 ca., Prado, n° 1326 del catalogo del 1942) che riflette gli angeli e i demoni con il pittore al centro.
46. H. Schwarz, *The Mirror in Art*, p. 100, fig. 3 e 4.
47. *Ibidem*, p. 112.
48. F.M. van Helmont, *Paradoxal Discourse oder ungemeyne Meynungen von dem Macrocosme und Microcosme, Das ist: Von der grossen und kleinen Welt*, Hamburg, 1691, p. 17. Citato da H. Leisegang, *La connaissance de Dieu ou miroir de l'âme et de la nature*, « *Revue d'Histoire et de philosophie religieuses* », XVII, 1937, p. 170, e *Die Erkenntnis Gottes im Spiegel der Seele und der Natur*, « *Zeitschrift für philosophische Forschung* », IV, 1949, p. 182.
49. S. Maioli, *op.cit.*, p. 786.
50. G. Reisch, *op.cit.*, p. 869. Questo sistema è descritto anche da G. Cardano, *De Subtilitate*, Norimberga, 1550, p. 86.
51. F. Aguillon, *Opticorum libri sex*, Anversa, 1613, p. 419, vedi sopra cap. II, p. 45.
52. F. Pfeifer, *Deutsche Mystiker des 14. Jahrhunderts, II, Meister Eckhart*, Berlin, 1857, *Sermone LVI*, p. 180. Citiamo dalla traduzione di H. Leisegang, *La connaissance de Dieu*, p. 145.
53. H. Leisegang, *ibidem*, pp. 146 sgg. Per il testo di san Paolo vedi sopra cap. III, p. 74.
54. P. ver Eecke, *Euclide, l'Optique et la Catoptrique*, Paris-Bruges, 1938, p. 116.

55. G.B. Della Porta, *Magia naturalis libri IV*, Napoli, 1561, lib. IV, cap. 14; citiamo da *La magie naturelle*, Rouen, 1612, p. 482. Questo testo è stato in parte ripreso nella descrizione di uno specchio sferico concavo di una collezione di Copenaghen, vedi O. Worm, *Museum Wormianum*, Leida, 1655, p. 364 e sopra cap. I. p. 17.
56. P. Le Loyer, *Des spectres ou apparitions*, Angers, 1586, p. 138.
57. J. Leurechon, *op.cit.*, p. 102.
58. Altri [specchi] fanno apparire diverse immagini
su diversi piani,
diritte, oblunghe e rovesciate,
con diverse composizioni;
e coloro che sono maestri degli specchi
traggono più immagini da una sola;
e fanno vedere quattro occhi in un volto
se hanno pronta la forma adeguata.
Le Roman de la Rose, ed. E. Langlois, IV, Paris, 1922, p. 218, v. 18172.
59. Vedi ed. F. Risner, p. 214.
60. G. Schott, *op.cit.*, lib. VI, cap. III, pp. 318-335.
61. *Description de seffets surprenants d'un miroir ardent*, « Journal des sçavans », 1679, pp. 286-287, e E.G. Robertson, *Mémoires récréatifs, scientifiques et anecdotiques*, Paris, 1831, pp. 113-119.
62. L. Nix – W. Schmidt, *Heron von Alexandrien. Mechanik und Katoptrik*, ed. Teubner, Leipzig, 1900, p. 348.
63. Tolomeo, *De Speculis*, Venezia, 1518, p. 232.
64. Sénèque, *Questions naturelles*, I, coll. Budé, Paris, 1929, p. 27, vedi sopra cap. II.
65. Vitellione, ed. Risner, p. 217.
66. *Vaticanus Ottob. lat.* 1850, fol. 61.
67. Leonardo da Vinci, Ms. B. dell'Institut de France, c. 28r. Vedi G. Fumagalli, *Leonardo ieri e oggi*, Pisa, 1959, p. 53, nota 9; vedi anche O. Werner, *op.cit.*, p. 123, fig. 66. Per le fonti di Leonardo, vedi W. Schmidt, *Leonardo da Vinci und Heron von Alexandrien*, Berlin, 1902 e O. Werner, *Zu Physik Leonards Vinci*, Berlin, 1910, pp. 111-130.
68. G. B. Della Porta, *op.cit.*, lib. IV, cap. 6, pp. 470-471.
69. G.B. Della Porta, *Magiae naturalis libri XX*, Napoli, 1589, lib. XVII, cap. 3, pp. 261 sgg.
70. P. Le Loyer, *op.cit.*, p. 127.
71. Il progetto è di Emile Aillaud, vedi J. Chaumely, *Défense 1974*, « Construction moderne », genn.-febb. 1974, p. 27.
72. Vedi cap. I, p. 31.
73. G. Schott, *op.cit.*, pp. 292-295.
74. R.M. Rilke, *Die Sonette au Orpheus*, II, III; *I sonetti a Orfeo*, II, III, trad. R. Prati, Milano, 1948, p. 85.
- Prodighi siete [voi, gli specchi] della sala vuota,
quando annotta, come le foreste ampi...
Cervo dai sedici palchi, in voi nuota
impervi il lampadario senza inciampi.
75. San Tommaso d'Aquino, *Summa totius Theologiae*, III, quaestio LXXXVI, art. III, vedi H. Leisegang, *op.cit.*, p. 169.
76. Martin Luther, *Vom Abendmahl Christi*, ed. Weimar, XVI, p. 338, vedi H. Leisegang, *op.cit.*, p. 168.
77. S. Maioli, *op.cit.*, p. 788, e G. Reisch, *op.cit.*, p. 870.

78. S. Roche – P. Devinoy, *op.cit.*, pp. 247-248.
79. L. Nix – W. Schmidt, *op.cit.*, pp. 336-342.
80. A. Biörnbo – S. Vogl, *Alkindi, Tideus und Pseudo-Euclid, Drei optische Werke, Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften*, XXVI, ed. Teubner, Leipzig-Berlin, 1911, p. 106.
81. Vitellione, ed. Risner, p. 291.
82. J.C. Scaliger, *Exotericarum exercitationum liber...*, Paris, 1557, p. 131, *Exercitatio LXXXII*.
83. G.B. Della Porta, *op.cit.*, ed. 1561, lib. IV, cap. XVI, p. 489; ed. 1589, lib. XVII, cap. 9, p. 269.
84. A. Rhodius, *op.cit.*, p. 306.
85. A. Kircher, *Ars magna lucis et umbrae*, Roma, 1646, p. 906 e tav. XXXIII, fig. 3.
86. G. Schott, *op.cit.*, p. 362.
87. E.M. Terzago, *Museum septalianum*, Tortona, 1664, p. 16, pp. 177-178.
88. Ovidio, *Metamorfosi*, lib. XV, vv. 177-178.
89. A. Schopenhauer, *Parerga und Paralipomena*, trad. A. Dietrich, Paris, 1907, « La philosophie, la vie, l'art et la science », p. 122.



209. La bottega degli specchiali. *Encyclopédie* di Diderot e d'Alembert.

Indice

<i>Prefazione</i>	7
1. <i>Un museo di catottrica</i>	15
I. LE CURIOSITÀ CATOTTRICHE E I LORO MUSEI. Uno specchio concavo del Museo Worm di Copenaghen e le sue molteplici proprietà – figure rovesciate, figure ingrandite, fuoco. Due strumenti a specchi piani del museo kircheriano di Roma. Strumento rudimentale a due ante: draghi, divinità multicefale. <i>Cabinet</i> -credenza a specchi e a battenti multipli e il suo dispositivo scenico girevole: modellini, marionette e gatti.	17
II. DAL CABINET-MOBILE CATOTTRICO AL CABINET-SALA DEGLI SPECCHI. Una casetta in un palazzo romano: teatro di Proteo. Ambienti di specchi in una casa: Caterina de' Medici – Maisons-Laffitte – La Casa dello Specchio di Alice. Il teatro catottrico in un giardino: le grotte di Versailles e di Decker. Il teatro catottrico nella natura: il racconto di Madame d'Aulnoy.	24
III. IL MONDO IN UNA SCATOLA. La casetta a trentadue specchi del Settala: biblioteca, tesoro, giardino e mare. La grotta della Natività di Schott. L'architettura: le prospettive di Kircher e di Du Breuil. Le cassette poligonali: una gabbia per uccelli, una gabbia di paesaggi diversi (Kircher, Du Breuil). La macchina esagonale di Zahn. Le macchine girevoli di Traber: scenografia-catottromanzia e stregoneria.	29
IV. LE METAMORFOSI. Le metamorfosi di Tritemio e le ruote zoomorfe di Kircher. Il gabinetto metamorfico. Anamorfosi e <i>tabula scalata</i> . Deformazioni ottiche invece di sostituzioni meccaniche. Gli specchi ellittici e a sbalzo. Lo <i>speculum multividium</i> e lo <i>speculum Protei</i> . Gli specchi ustori. Il gabinetto delle Curiosità di Hoffmann.	34
V. RAFAEL MIRAMI E LA SUA SCIENZA DEGLI SPECCHI.	38
2. <i>Specchi celesti</i>	41
I. LA LUNA. Biancani, Aguilon, Cesi: uno specchio metallico convesso che riduce l'immagine del sole, uno specchio di vetro con una faccia opaca, un corpo levigato dalla polvere cosmica. Plutarco: la luna dai tratti umani. Specchio liquido o solido? Il Mare Esterno e il volto femminile: immagine di un'anima. Macchie solari.	45
II. L'ACQUA E LA NUBE. La goccia e la massa d'acqua (Seneca). L'arcobaleno aristotelico – un sole deformato. La nube sferica concava – un sole ingrandito. I teatri catottrici di nubi piane (Seneca) e di nubi concave (Artemidoro di Pario). I soli multipli (da Polidoro Virgilio a Lyco-	

	sthenes). Specchi dei mondi terrestri (da Aristofane a Shakespeare). Le macchine della natura (Ruggero Bacone).	49
III.	L'ARIA. Lo specchio aereo di Aristotele: il <i>Roman de la Rose</i> . Cornelio Agrippa. La demonologia di Ronsard e di Psello. Pomponazzi e la negazione del miracolo. La sostanza materiale dell'immagine che emana da un corpo (Epicuro). La sostanza materiale di un pensiero concentrato – apparizione di san Celestino.	60
IV.	IL THEATRUM POLYDICTICUM COSMICO E UN'INVERSIONE DEGLI ELEMENTI. Lo specchio dà forma alle anime umane (Plotino). Dioniso e il suo specchio.	64
3. <i>Specchi divini</i>		67
I.	GLI SPECCHI MOSAICI E LE TEOGONIE ANTICHE. Il volto di Mosè (<i>Esodo</i>). Il retrovisore di Proteo. Visione e specchio in ebraico. Lo specchio convesso dell'Arca dell'Alleanza. Lo specchio concavo della Conca dell'Altare. Geova si rivela nello specchio (<i>Numeri</i>). Il sole che riflette la divinità invisibile (Plutarco). Lo specchio solare di vetro (Filolao). L'elettro di Alessandro Magno (Zosimo). L'Occhio dello spirito. Lo specchio gnostico che riflette il mondo visibile, il Figlio di Dio, la Trinità.	69
II.	LO SPECCHIO DI SAN PAOLO. La visione attraverso uno specchio per enigma. La visione indiretta di Dio. La catottromanzia antica e le rivelazioni divine. L'enigma catottrico: immagini confuse? Immagini cifrate?	74
III.	RIVELAZIONE DELL'INVISIBILE. Le divinità dell'Arcadia (Guillebaud). La Morte (J. de la Fons). La <i>tabula scalata</i> . Uno stesso artificio mostra gli dèi dell'antichità, i principi e i papi del Rinascimento. Il Cristo risorto in uno specchio per enigma. L' <i>Epistola</i> di san Paolo nel <i>Theatrum polydicticum</i> (Bettini-Schott). Lo specchio simbolo di Cristo e della Vergine.	77
IV.	PLOTINO-FAUST-MOSÈ. Lo specchio creatore dei neoplatonici. Un dialogo fra un Cinese e un Gesuita. Le <i>Enneadi</i> . Una scena del <i>Faust</i> di Goethe. Il Faust di Rembrandt. Mosè e Faust. Gli specchi isiaci di Novalis e di Gérard de Nerval.	86
V.	LO SPECCHIO UMANO. Un racconto di Perrault. Orante e i suoi tre fratelli. La vendetta di Calliste. Il dio Amore riflesso da Orante. L'uomo di vetro di Monsieur Teste.	91
4. <i>Lo specchio di Archimede: I. Da Euclide a Buffon</i>		95
I.	LAGENESI DELLA LEGGENDA. La sfera (Euclide) e il poliedro (Plutarco). Le installazioni di Siracusa senza macchine catottriche (Polibio, Plutarco). Una frase di Galeno. Gli incunaboli: Zonara, Tzetze, Vitellione, Ruggero Bacone. Uso degli specchi contro gli infedeli.	97

II.	I PARABOLOIDI BAROCCHI. La parabola di Vitellione perfezionata e consacrata da Fine. La sessantesima parte di sfera del Cardano. La <i>linea ustoria</i> del Della Porta. La <i>virga ustoria</i> del Cavalieri. Il <i>tubus</i> e il <i>tubulus</i> del Bettini. Gli esperimenti del Fay.	103
III.	CONTESTAZIONE E AVVENTO DELLO SPECCHIO PIANO. Offensiva cartesiana. Mersenne attaccato da Descartes. Resa. Smantellamento della leggenda. Gli specchi piani di Kircher: la piramide dalle mille facce, la piramide smembrata e la caldaia di Taškent. L'Antichità riscoperta con la geometria. Tzetze rivisto da Forest-Duchesne. La summa di Gaspar Schott.	115
5. <i>Lo specchio di Archimede: II. Da Buffon ai forni solari del XX secolo</i>		123
I.	GLI SPECCHI (PIANI) DI BUFFON. Un supporto con 168 specchi. Un Archimede francese. Il suo specchio di 360 elementi. Una diatriba anticartesiana. Gli specchi con migliaia di elementi. Usi militari e di altro tipo. Lo specchio asbestico di Bexon e la rigenerazione della natura. Gli specchi di vetro flessibile.	127
II.	GLI ULTIMI SVILUPPI STORICI E TECNICI. I precursori e i successori di Buffon. La riscoperta di Antemio e di Tzetze (Montucla, Abat). Un nuovo Antemio (Louis Dupuy). Ricostruzione dello specchio di Siracusa secondo un Buffon del VI secolo. Gli specchi sorretti dai soldati. Gli specchi disposti lungo una curva parabolica di più di 400 passi. Perfezionamento tecnico dei supporti orientabili. Lo specchio di Archimede nell'Ottocento (Robertson, Peyrard).	131
III.	L'ANTICHITÀ E I PRODIGHI DEL XX SECOLO. I forni a energia solare di Mont-Louis e di Odeillo-Font-Romeu. Il paraboloide di Natick e la sua <i>virga ustoria</i> . Prefigurazioni antiche, medievali e moderne. La genesi del mito. Una leggenda innestata sulla realtà. La Matematica fa rivivere la leggenda. Una vertigine di numeri e un'Antichità reinventata. I progetti per il futuro.	136
6. <i>Lo specchio del Faro di Alessandria</i>		145
I.	LA LEGGENDA ANTICA – IL FARO SENZA SPECCHIO. Un fuoco sulla cima, la luna e il Canopo. Le fondamenta a quattro granchi. Ripresa della leggenda: Gregorio di Tours, Vossius, Montfaucon. I granchi di vetro e le ogive gotiche di Quicherat. Un secondo faro simmetrico: il colosso di Rodi.	147
II.	IL RACCONTO ISLAMICO – LO SPECCHIO DI FARO. Prefigurazioni egizie – televisione universale: il cielo, la terra intera, il futuro, osservatorio astronomico e militare. La sua distruzione per mano del nemico. La Cina. Lo specchio di avvicinamento e ustorio. Diffusione in Occidente. L' <i>Itinerario</i> di un rabbino spagnolo; il mappamondo di Peutinger; la tomba di Camilla (<i>Eneas</i>); il televisore di Cesare (Ruggero Bacone).	149

III.	IL RACCONTO OCCIDENTALE. Due sviluppi marginali. Lo specchio ustorio di Jean Léon. Lo specchio di Rodi. Un plagio: Martin Crusius si appropriava di Beniamino di Tudela. Le divagazioni di G.B. Della Porta. Lo specchio di Faro a Ragusa. Lo specchio alessandrino e il telescopio di Newton.	153
IV.	NEWTON E LE RICOSTRUZIONI MODERNE DEL FARO. Le tesi di Padre Abat: un precursore recente – Zucchi, l'archetipo alessandrino. La scoperta e il caso. La ricostruzione di Buffon – un pozzo, una galleria orizzontale. Il telescopio di Newton – il Faro in formato ridotto. Newton e Ruggero Bacone. La ricostruzione di Thiersch: il telescopio tubolare a forma di torre. I telescopi giganteschi moderni.	160
7. <i>Lo specchio di Pitagora</i>		171
I.	LA PROIEZIONE DELLE LETTERE SULLA LUNA. Le fonti di Kircher (G.B. Della Porta, Agrippa). Le maghe di Tessaglia di Aristofane e dei suoi scoliasti. Lo specchio lunare di Luciano.	173
II.	IL RISVEGLIO DELLA LEGGENDA PITAGORICA E LE SUE TRASPOSIZIONI MODERNE. Trasmissione di informazioni via satellite fra Milano e Parigi. Messe a punto tecniche: la forma dello specchio e la scrittura col sangue. Dalla mitologia del Cinquecento (Conti) alla demonologia del Seicento (Martin del Rio, P. de l'Ancre). Ampliamento della rete di comunicazioni: Costantinopoli, Napoli, Londra, Roma.	175
III.	GLI SCETTICI E IL TRIONFO DEL DIAVOLO. Contestazioni filologiche (Meursius, Boulenger, Cesi). Contestazioni tecnologiche (Campanella, Leurechon). Controversie sui matematici e sugli stregoni: demolizione di un mito con la ragione (Naudé) e controffensiva dei demoniaci (Jacques d'Autun).	177
8. <i>Specchi magici</i>		181
I.	DUE SPECCHI DI WIEGLEB. Un meccanismo fisiologico-psichico. Un gioco di prestigio. Una fonte di Hoffmann.	183
II.	I TESTI MODERNI – TEATRO E ROMANZO. Il <i>Vaso d'oro</i> di Hoffmann. Il <i>Faust</i> di Goethe e il <i>Timandre</i> di Jean Bertau. Il <i>Monaco</i> di Lewis. Il <i>Macbeth</i> . Lo specchio di Maria de' Medici (Goulard).	185
III.	I RACCONTI ANTICHI – TEATRO E CRONACHE. Lo specchio oracolare di Didio Giuliano. Lo scudo di Lamaco (Aristofane). Lo specchio liquido di Tralle (Apuleio, Varrone). Gli specchi di Pausania. Gli specchi dei sogni. Lo specchio di Ilarione. La coppa di Temide. Il pozzo di Betlemme. La coppa di Giuseppe.	189
IV.	L'ARS SPECULARIS DEL MEDIOEVO. Diversificazione dei materiali e degli oggetti riflettenti (Gervasio di Tilbury). Il medium antico. Incantesimi. Floraget di Michele Scoto. Lo specchio di Salomone. Il suo genio Anaël. Una dottrina platonica della visione interiore (Guillaume d'Auvergne). I demoni rinchiusi negli specchi. Gli specchi consacrati	

	e costellati di Paracelso. Il potere delle parole e dell'immaginazione. Le cosmogonie berillistiche. Lo <i>Speculum Mercurii</i> di Lutero. Lo specchio truccato di Saragozza.	193
V.	LA CATOTTROMANZIA DEL RINASCIMENTO. Identificazione delle fonti. I tre autori della favola (Varrone, Pausania, Sparziano). La versione di Rabelais. La summa di Peucer. Catottromanzia e idromanzia diaboliche, lecanomanzia, gastromanzia, cristallomanzia, onicomanzia. La <i>Détermination</i> teologica del 1398 e i <i>Daimons</i> di Ronsard.	199
VI.	LE PERSISTENZE E I RITORNI MODERNI. Diffusione di pratiche antiche (Massé, Bodin, Reginald Scott, Martin del Rio). Lo specchio di Pitagora sostituisce lo specchio di Salomone (Le Loyer, Torreblanca). Nuovi soggetti per il romanzo: il televisore catottrico (Boissard, de l'Ancre, Mme Leprince de Beaumont, Walter Scott). Gli specchi truccati (Agrippa d'Aubigné, la Voisin).	205
VII.	UN'APPENDICE. Swedenborg e Cagliostro succedono a Pitagora e a Salomone. Lo spiritismo e la teosofia del XIX secolo. Lo specchio degli stregoni. Gli specchi teurgici, cabalistici e galvanici di Cahagnet. Mescolanza delle favole medievali con le ultime acquisizioni scientifiche. Lo specchio di Zarathustra.	211
9. <i>Spettri artificiali</i>		215
I.	GLI SPECCHI E I FANTASMI. Cornelio Agrippa, Rafael Mirami, Jean Pena. I fantasmi della storia sacra e profana. I mani di Pausania. Il fantasma di Erittone. L'ombra di Pione. I mani di Samuele. Le macchine speculari.	217
II.	GLI SPECCHI PIANI. Le installazioni di Erone d'Alessandria: formula I. Da Vitellione allo pseudo-Tolomeo. L'uomo volante del Cardano. L'Icaro di Schott. Evocazione degli dèi nel loro tempio (Erone, formula II). L'Api del <i>Libro delle Meraviglie</i> arabo. La <i>Tabula depicta</i> di Vitellione. Il castello di Chaumont-sur-Loire di Robertson. Il <i>castello dei Carpazi</i> di Giulio Verne. L'ologramma.	219
III.	LO SPECCHIO SFERICO CONCAVO. La <i>Proposizione XVIII</i> di Euclide. Il suo sviluppo nella cultura araba (Alhazen) e medievale (Vitellione, J. de Meung). Il rinnovamento del Cinquemento (Cardano, G.B. Della Porta). Formule e temi aberranti. L'immagine fugge l'oggetto. Gli incontri fra spettatore e spettri. Il ritorno alle fonti (Magini). I fantasmi francesi (da Leurechon agli Enciclopedisti, Mydorge, Descartes, Mersenne). Il <i>focus imaginarius</i> di Kant. Luigi XIV davanti allo spettro. William Wilson di Edgar Poe. Lo spettro su un piedistallo.	224
IV.	LO SPECCHIO CILINDRICO. Il cilindro convesso (Vitellione, Cardano). Evocazione dei mani (Pena). I segmenti del cilindro concavo (G.B. Della Porta). Il cilindro concavo (Kircher) e i suoi fantasmi. Un ritorno alla magia.	232

10. <i>Abusi, errori e inganni</i>	237
I. GLI ABUSI DELLO SPECCHIO (B. CESI). Il geroglifico di Venere. La dea rinchiusa nel suo specchio (Stazio). Lo specchio mortale di Narciso (Ovidio). Lo specchio mortale del basilisco (<i>Bestiarii</i> medievali, Vivès). Lo specchio abominevole di Ostio (Seneca).	239
II. I TESTI DEGLI SCRITTORI. Dallo specchio incorrotto delle <i>Bucoliche</i> agli specchi deformanti delle civiltà perverse (Seneca). La catottrica, scienza delle illusioni (Aulo Gellio). Le menzogne degli specchi: inversioni e rovesciamenti (Platone), moltiplicazioni (Lucrezio). Gli specchi mostruosi di Smirne (Plinio). Le domande di Apuleio.	243
III. ERRORI E INGANNI DELLO SPECCHIO SFERICO CONVESSO. Introduzione del termine (Alhazen, Risner). Le visioni in miniatura. Proposizioni catottriche (Euclide, Peckham). Il racconto della tigre ingannata (sant'Ambrogio, <i>Bestiarii</i> medievali, Caussin). I microcosmi (Leurechon, Jan van Eyck, Petrus Christus, Quentin Matsys). L'autoritratto con la testa ridotta (Parmigianino). La galassia nel mercurio (Helmont). Un sole ottico (Maioli) e un sole mistico (Maestro Eckhart) in un bacino.	247
IV. ERRORI E INGANNI DELLO SPECCHIO SFERICO CONCAVO. Ingrandimenti (fra lo specchio e il centro della sfera). L'occhio del Ciclope (Euclide, Risner). La testa di Bacco, un dito simile a un braccio, la lussuria dell'Antichità (Della Porta, Le Loyer). I superlativi di Leurechon. Moltiplicazioni (vicino al centro della sfera) e rovesciamenti (oltre il centro della sfera). Cose doppie, triple e quadruple (Alhazen, Della Porta). I prodigiosi effetti degli specchi concavi (Schott). Lo specchio di Villette.	258
V. ERRORI E INGANNI DELLO SPECCHIO COMPOSITO PIANO. Euclide e lo specchio teatrale di Erone d'Alessandria. I cori (Vitellione) e i balletti (Risner). L'ottagono di Leonardo. I modellini del Della Porta. I teatri catottrici (Settala, Du Breuil, Kircher, Schott). Lo specchio infranto: effetti ottici (Vitellione), allegoria mistica (san Tommaso, Lutero), spettacolo (Risner, Rhodius, decorazione rocaille).	261
VI. ERRORI E INGANNI DELLO SPECCHIO COMPOSITO CURVO. Lo specchio a S di Euclide. Il <i>Mokgon</i> di Erone d'Alessandria. Figure deformi rovesciate, uomini, cavalli. Gli Antipodi, versione medievale. Il prodigio di Proteo (Kircher). Meditazione sull'incostanza delle cose (Tirzano). Erone d'Alessandria al Museo Grévin. Lo <i>Specchio della Musa</i> (Goethe, Schopenhauer).	271
<i>Ricapitolazione e conclusione</i>	279
<i>Note</i>	301

FONTI DEL MATERIALE ILLUSTRATIVO. Martine Beck (pp. 18, 19, 30, 33, 40, 50, 51, 53, 58, 62, 63, 65, 81); Biblioteca Apostolica Vaticana (p. 261); Bibliothèque Municipale, Douai (p. 249); Bibliothèque Nationale, Paris (pp. 94, 106, 144, 146, 147, 149, 206); Boeing Aerospace Company (p. 141); British Museum (p. 73); Bulloz (pp. 11, 25, 38, 90, 180, 234, 244, 253, 254, 300, 327); C.N.R.S. (pp. 43, 122, 125, 137, 138, 139, 140, 143, 164, 167, 168, 170); Pierre Devinoy (pp. 22, 36, 245, 250, 269); Aline Elmayan (pp. 37, 48, 251, 255, 256, 276, 277); Christian Gautier (pp. 2, 14, 26, 28, 31, 32, 42, 48, 54, 58, 66, 70, 80, 82, 85, 104, 109, 113, 117, 120, 124, 130, 158, 166, 172, 187, 191, 200, 201, 203, 208, 209, 241, 266, 268, 273); Giraudon (pp. 6, 13, 56, 57); Hanfstaengl (pp. 78, 84, 155, 156, 195, 278); Francisco Hidalgo (pp. 93, 267); Kunsthaus, Zürich (p. 184); Kunsthist. Museum, Wien (p. 238); Jeannine Le Brun (p. 107); Réunion des Musées Nationaux (p. 75); Rijksmuseum, Amsterdam (p. 87); Jean Sadoul (p. 35).

Finito di stampare nel novembre 1981
da MOG - Morell Officina Grafica s.r.l. - Osnago
Printed in Italy

eruditi e poeti hanno scrutato, affascinati, l'iridescente superficie levigata.

Questa opera presenta lo specchio, oggetto della scienza esatta e luogo di elezione di ogni fantasia, nei suoi aspetti morfologici e nei suoi sviluppi molteplici, ma è anche una antologia di testi rari che, come i pezzi di un *puzzle*, a poco a poco si incastrano a comporre un vasto panorama poetico e scientifico.

J. B.

Jurgis Baltrušaitis è lituano; dopo aver studiato storia dell'arte alla Sorbona con Henri Focillon, è stato professore all'Università di Kaunas, in Lituania, dal 1932 al 1939. Dal 1940 vive a Parigi. Le sue opere principali sono: *Études sur l'art médiéval en Arménie et en Géorgie* (1929), *La stylistique ornementale dans la sculpture romane* (1931), *Cosmographie chrétienne dans l'art du moyen âge* (1939), *Aber-rations* (1957), *Réveils et prodiges* (1960), *La Quête d'Isis* (1967), *Le Moyen Age fantastique* (1981²; trad. it. *Il Medioevo fantastico*, Adelphi, Milano, 1973), *Anamorphoses ou magie artificielle des effets merveilleux* (1969²; trad. it. *Anamorfosi o magia artificiale degli effetti meravigliosi*, Adelphi, Milano, 1978). *Le Miroir* (1978) completa, dopo *Anamorphoses*, *Aberrations* e *La Quête d'Isis*, il polittico che l'autore ha consacrato alle depravazioni del pensiero e della visione, e alla leggenda delle forme.

In copertina: Jan van Eyck, *Ritratto dei coniugi Arnolfini* (part. dello specchio), Londra, National Gallery.

